

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INFORMÁTICA

EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD Y ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS REDES SOCIALES UTILIZADAS POR ADULTOS MAYORES DE LA CIUDAD DE CUENCA

Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero de
Sistemas

Autores:

Juan Fernando Borja Brito

CI: 0105027510

Eddison Marcelo Lazo Enríquez

CI: 0105333694

Director:

Ing. Irene Priscila Cedillo Orellana, PhD

CI: 0102615842

Cuenca- Ecuador

2018



Resumen

Los adultos mayores presentan problemas de socialización debido a la poca interacción con sus amigos, conocidos, familiares, etc. Es por ello, se ha visto que las redes sociales son una buena opción para evitar la poca socialización de los adultos mayores. Sin embargo, la interacción entre el usuario final y la red social es fundamental para su adopción, debiendo considerarse temas como la calidad y la usabilidad de estas herramientas. Si bien existen varias aproximaciones que permiten evaluar la usabilidad de estas redes sociales, poca atención se ha dado a la utilización de estándares formales para la evaluación de esta característica de calidad.

El presente trabajo de titulación, pretende aportar con un modelo de usabilidad alineado con la ISO/IEC 25010 y un proceso de evaluación genérico basado en la ISO/IEC 25040, estándares que forman parte de la familia ISO/IEC 25000 (SQuaRE). Con el fin de tener una amplia revisión del estado del arte se realizó un mapeo sistemático, el cual aporta de manera sustancial a la elaboración del método y modelo de usabilidad.

Además, se aplicó sesiones de entrenamiento al momento de evaluar la aceptación tecnológica de este tipo de herramientas a través de casos de estudio. Finalmente, se realizó una experimentación empírica de cara a la percepción del usuario al utilizar el método de evaluación, en el que se evalúan dos redes sociales (Facebook, Finerday) para de esta manera obtener un contraste de los diferentes problemas de usabilidad encontrados y de la percepción del usuario sobre el método evaluado.

Palabras Clave: redes sociales, adultos mayores, usabilidad, método, evaluación, aplicación



Abstract

Older adults show socialization problems due to a little interaction with friends, acquaintances, relatives, etc. Therefore, this segment that can potentially take advantage of the different social networks. Nevertheless, when adopting new technologies, the interaction between the end user and the social network is usually a decisive point; therefore, it must be considered some issues, such as the usability of these platforms. Although several approaches have been presented to evaluate the usability, little attention has been given to the use of formal standards for the evaluation of the quality characteristic.

The present work, aims to contribute with a method of evaluation of the usability is aligned with ISO/IEC 25010 and the evaluation process is aligned with the ISO/IEC 25040 standard. These standards are aligned with the family of standards ISO / IEC 25000 for the evaluation of product quality (SQuaRE). In order to ensure this proposal, an extensive investigation of the state of the art has been carried out, through a systematic mapping which contributed substantially to the elaboration of the method and usability model of social networks used by older adults.

In addition, training sessions were applied when evaluating the technological acceptance of this type of tools through case studies. Finally, an empirical experimentation was carried out in view of the perception of user when using the evaluation method, in two social networks (Facebook, Finerday) are evaluated in order to get a contrast of the different usability problems found and the user perception of the evaluated method.

Key Words: online social networks, usability, method, model, evaluation, older people, elderly



Contenido

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CLAUSULAS DE RESPONSABILIDAD	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 MOTIVACIÓN	16
1.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 <i>Objetivo general:</i>	19
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	19
1.4 TAREAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.5 ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	21
CAPÍTULO 2. BASE TECNOLÓGICA	23
2.1 REDES SOCIALES.....	23
2.1.1 <i>Características</i>	23
2.1.2 <i>Ventajas y desventajas</i>	24
2.1.3 <i>Redes sociales existentes</i>	25
2.2 ESTÁNDARES DE CALIDAD	25
2.2.1 <i>Estándar ISO 25000</i>	26
2.2.2 <i>ISO/IEC 2500n – División de Gestión de Calidad</i>	27
2.2.3 <i>ISO/IEC 2501n – División de Modelo de Calidad</i>	27
2.2.4 <i>ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad</i>	27
2.2.5 <i>ISO/IEC 2503n – División de Requisitos de Calidad</i>	28
2.2.6 <i>ISO/IEC 2504n – División de Evaluación de Calidad</i>	28
2.3 CUASI EXPERIMENTO	29
2.3.1 <i>Características</i>	29
2.3.2 <i>Diseño estudio cuasi-experimental</i>	30
2.3.3 <i>Ventajas y desventajas</i>	30
CAPÍTULO 3. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.1 INTRODUCCIÓN LOS ESTUDIOS DE MAPEOS SISTEMÁTICOS	31
3.2 MAPEO SISTEMÁTICO SOBRE LAS REDES SOCIALES USADAS PARA ADULTOS MAYORES	32



3.2.1	Fase de planificación.....	32
3.2.2	Fase de conducción	37
3.2.3	Reporte de resultados	39
CAPÍTULO 4. UN MODELO DE USABILIDAD PARA REDES SOCIALES CUANDO SON USADAS POR ADULTOS MAYORES..... 46		
4.1	FACILIDAD DE ENTENDIMIENTO.....	47
4.1.1	Legibilidad	48
4.1.2	Facilidad de lectura	50
4.1.3	Familiaridad.....	52
4.1.4	Reducción de la carga de trabajo.....	54
4.1.5	Guía de usuario.....	56
4.1.6	Navegabilidad.....	56
4.2	APRENDIZAJE	58
4.2.1	Información predecible	58
4.2.2	Contenido informativo.....	60
4.2.3	Ayuda	60
4.3	FACILIDAD DE USO	61
4.3.1	Manejo de datos.....	61
4.4	ERRORES DE USUARIO	63
4.4.1	Prevención de errores	63
4.4.2	Recuperación de errores.....	63
4.5	INTERFAZ DE USUARIO	64
4.5.1	Textos y componentes móviles	64
4.5.2	Número de botones limitados.....	64
4.6	ACCESIBILIDAD	65
4.6.1	Navegación asistida	65
4.6.2	Inicios alternativos.....	66
4.6.3	Uso mínimo de clics	66
4.6.4	Tamaño de textos alternativos	67
CAPÍTULO 5. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE REDES SOCIALES PARA ADULTOS MAYORES (MERSAM) 68		
5.1	DEFINICIÓN DEL PROCESO CON SPEM 2.0	69



5.2	MÉTODO DE EVALUACIÓN CON SPEM	71
5.2.1	Especificación de requisitos	71
5.2.2	Especificación de la evaluación.....	77
5.2.3	Diseño de la evaluación	82
5.2.4	Ejecución y finalización de la evaluación.....	84
CAPÍTULO 6. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN PARA EL MONITOREO DE REDES SOCIALES		97
6.1	FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN	98
6.2	METODOLOGÍA DE DESARROLLO	99
6.2.1	Etapas de análisis	100
6.2.2	Etapas de diseño	108
6.2.3	Etapas de desarrollo	112
6.2.4	Etapas de pruebas.....	120
CAPÍTULO 7. EVALUACIONES A LAS REDES SOCIALES.....		123
7.1	EVALUACIÓN DE LAS REDES SOCIALES APLICADA A ADULTOS MAYORES.....	123
7.1.1	Primer caso de estudio.....	124
7.1.2	Segundo caso de estudio.....	126
7.1.3	Análisis de los casos de estudio.....	127
7.2	EVALUACIÓN EMPÍRICA DEL “MÉTODO DE EVALUACIÓN DE REDES SOCIALES PARA ADULTOS MAYORES” (MERSAM)	127
7.2.1	Modelos teóricos de evaluación en Ingeniería del Software.....	128
7.2.2	Adaptando el MEM para su uso en el método de evaluación.....	129
7.2.3	Evaluación de MERSAM aplicado a redes sociales para adultos mayores.....	134
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.....		146
8.1	CONCLUSIONES.....	146
8.2	LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	151
8.3	IMPACTO Y PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN	151
REFERENCIAS		153
APENDICE A - BIBLIOGRAFÍA DEL MAPEO SISTEMÁTICO		159
APENDICE B – REDES SOCIALES EXISTENTES		162
APENDICE C - FOTOS DE LAS EVALUACIONES		164
APENDICE D – ARTÍCULOS ACEPTADOS EN CONFERENCIAS		167
APENDICE E - DATOS TABULADOS DE LA EVALUACIÓN.....		169
ANEXO A - PLANTILLAS		173



Índice de tablas

Tabla 3-1 Criterios de extracción	38
Tabla 3-2 Publicaciones identificadas en las búsquedas.	38
Tabla 3-3 Resultados de los criterios de extracción	40
Tabla 5-1 Primitivas de SPEM (Object Management Group (OMG), 2008)	70
Tabla 5-2 Atributos a medir	77
Tabla 5-3 Tamaño del texto - Finerday	88
Tabla 5-4. Tamaña de texto - Facebook	88
Tabla 5-5. Botones limitados - Finerday	89
Tabla 5-6. Botones limitados - Facebook	90
Tabla 5-7. Uso mínimo de barras de desplazamiento - Finerday	90
Tabla 5-8. Uso mínimo de barras de desplazamiento - Facebook	91
Tabla 5-9. Publicidad excesiva - Finerday	92
Tabla 5-10. Publicidad excesiva - Facebook	92
Tabla 5-11. Menús simples - Finerday	93
Tabla 5-12 Menús simples - Facebook	93
Tabla 5-13. Controles significativos - Finerday	94
Tabla 5-14. Controles significativos - Facebook	95
Tabla 5-15. Resumen de resultados	95
Tabla 5-16. Resumen de usabilidad	96
Tabla 6-1 Caso de uso Ingresar Aplicación	107
Tabla 6-2 Seleccionar red social	108
Tabla 6-3 Tabla Diccionario Usuario	111
Tabla 6-4 Tabla Diccionario Aplicación	111
Tabla 6-5 Tabla Diccionario Registro	112
Tabla 6-6 Resumen de datos	122
Tabla 7-1 Resultados caso de estudio 1	125
Tabla 7-2 Resultados caso de estudio 2	126
Tabla 7-3 Cuestionario para medir las variables de percepción	133
Tabla 7-4 Variables Dependientes	137
Tabla 7-5 Variables de Rendimiento	137
Tabla 7-6. Tabla de resultados y Shapiro-Wilk	139
Tabla 7-7 Estadística descriptiva- Percepción del Usuario	140
Tabla 7-8 Niveles de significancia	140
Tabla 7-9 Eficiencia VS Facilidad de Uso Percibida.	141
Tabla 7-10 Efectividad vs Utilidad percibida	141
Tabla 7-11 PEOU vs PU	142
Tabla 7-12 PEOU vs PU	142
Tabla 7-13 ITU vs PU	143
Tabla 7-14 Resumen de resultados	144



Índice de figuras

Figura 1-1 Tareas de investigación utilizadas	21
Figura 2-1 División SQuaRE	26
Figura 3-1 Publicaciones sobre redes sociales	42
Figura 3-2 Comparación entre criterios de extracción	43
Figura 3-3 Criterios de extracción -Características de calidad-Servicios de Comunicación-Tipo de Validación	43
Figura 3-4 Criterios de extracción Tipo de Validación-Metodología-Tipo de Enfoque	44
Figura 5-1 Actividades ISO/IEC 25040	68
Figura 5-2 Meta-modelo SPEM	69
Figura 5-3 Proceso de evaluación de redes sociales para adultos mayores	73
Figura 5-4 Método de evaluación	73
Figura 5-5 Especificación de requisitos	73
Figura 5-6 Facebook	76
Figura 5-7 Finerday	76
Figura 5-8 Especificación de Requisitos de Evaluación	78
Figura 5-9 Especificación de la evaluación	79
Figura 5-10 Documento de especificación de la evaluación	82
Figura 5-11 Diseño de la evaluación	83
Figura 5-12 Ejecución y finalización de la evaluación	86
Figura 5-13 Finerday evaluado	87
Figura 5-14 Facebook evaluado	87
Figura 6-1 Interacción de la aplicación	99
Figura 6-2 Metodología de desarrollo (Cascada)	100
Figura 6-3 Información obtenida de aplicación	101
Figura 6-4 Arquitectura Android [9]	103
Figura 6-5. Modelo Vista Presentación	104
Figura 6-6. Diagrama de Casos de Uso	105
Figura 6-7. Diagrama de Clases	109
Figura 6-8. Diagrama de Secuencias	110
Figura 6-9. Crear nuevo proyecto	113
Figura 6-10. Dispositivos a implementar	114
Figura 6-11. Selección de Actividad	114
Figura 6-12. Nombrar Actividad	115
Figura 6-13. Paquetes de desarrollo	115
Figura 6-14. Configuración del Servicio	117
Figura 6-15. Configuración Manifest	117
Figura 6-16. Creación de interfaz	118
Figura 6-17. Ejecución de la actividad de la red social	119
Figura 6-18. Aplicación Vertical Cuadrícula	121
Figura 6-19. Aplicación Vertical Lista	121
Figura 6-20. Aplicación Horizontal	121
Figura 7-1 MEM modelo teórico	129
Figura 7-2 Distribución de preguntas del cuestionario	132
Figura 7-3 Hipótesis para la evaluación de redes sociales para adultos mayores.	134
Figura 7-5 Diagrama de cajas para las variables PEOU, PU, ITU	139
Figura 7-6 Conclusiones de la aplicación MEM a MERSAM	145



Clausulas de responsabilidad



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Eddison Marcelo Lazo Enríquez autor de la tesis *"Evaluación de la usabilidad y aceptación tecnológica de las redes sociales utilizadas por adultos mayores de la ciudad de Cuenca"*, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Cuenca, Mayo de 2018

Eddison Marcelo Lazo Enríquez

C.I: 0105333694



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Eddison Marcelo Lazo Enríquez, autor de la tesis *"Evaluación de la usabilidad y aceptación tecnológica de las redes sociales utilizadas por adultos mayores de la ciudad de Cuenca"*, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero de Sistemas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Mayo de 2018

Eddison Marcelo Lazo Enríquez

C.I: 0105333694



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Juan Fernando Borja Brito, autor de la tesis "Evaluación de la Usabilidad y Aceptación Tecnológica de las Redes Sociales Utilizadas por Adultos Mayores en la Ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 02 de Mayo de 2018

Juan Fernando Borja Brito

C.I: 0105027510



Juan Fernando Borja Brito, autor de la tesis "Evaluación de la Usabilidad y Aceptación Tecnológica de las Redes Sociales Utilizadas por Adultos Mayores en la Ciudad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero de Sistemas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 02 de Mayo de 2018


Juan Fernando Borja Brito

C.I: 0105027510



Agradecimientos

A nuestra directora de tesis Ing. Priscila Cedillo, gran amiga y profesional, por sus consejos, sus enseñanzas y sobre todo por el apoyo brindado en la elaboración de este trabajo de titulación.

A todos nuestros profesores que compartieron sus conocimientos durante toda la carrera.



Dedicatoria

A mis padres, Julia y Manuel, por el apoyo incondicional que me han brindado durante todos estos años, por ser el pilar fundamental para seguir adelante, siempre serán los mejores.

A mis hermanas, Nataly y Verónica, por estar constantemente apoyándome, por darme palabras de aliento cuando más lo necesito y brindarme toda su confianza en todos los proyectos realizados.

A mis sobrinos, Matías, Victoria y Nicolás, por ser las tres personitas de mi vida que alegran mis días con sus ocurrencias.

A mis abuelitos, por todo el cariño brindado, siempre les llevare en mi mente y mi corazón.

Eddison Lazo



Dedicatoria

A mis padres, Fernando y María Teresa, por brindarme sus conocimientos, apoyarme y estar pendientes de mí en cada paso que he dado en el transcurso de la vida.

A mis hermanas, Jessy y Maite, por estar conmigo en cada momento que las he necesitado y brindarme sus sonrisas, enojos y sus payasadas.

A mi tía, Carmita que más que mi tía ha sido una madre y una amiga, que a cada instante ha tratado de ayudarme a arreglar mis travesuras y errores.

A mis abuelitos, que siempre han estado con sus consejos y sus preocupaciones queriendo lo mejor para mí. Y a pesar de que algunos no están conmigo, siempre tendré presente sus risas y sus consejos muy guardados en mi ser.

Juan Fernando Borja Brito



CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación

Los adultos mayores —personas de 65 años¹ en adelante (Borja, 2004)— con el transcurrir del tiempo, sufren deterioro en su salud física y mental, por ejemplo: reducción del campo visual, pérdida de la visión, quebranto de sus funciones cognitivas, entre otras dolencias. Además de estos problemas, muchas de las personas pertenecientes a este grupo viven en aislamiento social, es decir, tienen poca o ninguna interacción con otras personas (Pedell, Vetere, Kulik, Ozanne, & Gruner, 2010), lo cual en muchos casos conlleva a cuadros de depresión, ansiedad, soledad y sensación de vulnerabilidad; de ahí, el aislamiento social incide directamente en la salud de las personas mayores (Gelderblom, van Dyk, & van Biljon, 2010). Algunos de los problemas expuestos han promovido varias investigaciones en el campo de la informática: el uso de la tecnología ha generado evidencias acerca de los beneficios sociales y cognitivos entre los adultos mayores (Goswami, S.; Kobler, F.; Leimeister, J. M. & Krcmar, 2010). Las redes sociales les han abierto espacios de participación activa, e intercambio de información con y entre la familia y su círculo de amigos. El uso de las redes sociales *on-line* ha sido percibida como una solución tecnológica que puede ayudar a la integración y a la colaboración con otras personas Goswami et al (2010). Uno de los propósitos principales de las redes sociales es mantener una conexión cercana entre amigos, familiares y personas en general, convirtiéndose en un modo de vida muy popular que genera comunicación entre personas de todo el mundo. Así como los usuarios de este medio son beneficiarios de esta fácil comunicación, también están expuestos a ciertos peligros en la red, tales como: estafas, invasión de la privacidad de su contenido, entre otros riesgos que se debe afrontar al usar las redes sociales (Koene, Köbler, Esch, Leimeister, & Krcmar, 2012). Además, se ha visto la opción

¹ Ley del Anciano / Art. 1.- Son beneficiarias de esta ley las personas naturales que hayan cumplido sesenta y cinco años de edad, sean éstas nacionales o extranjeras, que se encuentren legalmente establecidas en el país. Para acceder a las exoneraciones o rebajas en los servicios públicos o privados estipulados en esta Ley, justificarán su condición únicamente con la cédula de identidad y ciudadanía o con el documento legal que les acredite a los extranjeros.



de que las redes sociales ayuden a las personas de la tercera edad, dada su facilidad de acceso entre otras características que las vuelven atractivas a este sector de la población; con el pasar de los años, este grupo de personas comienza a tener cambios físicos y cognitivos que influyen en su aislamiento social. Un estudio ha demostrado que existen 40 millones de personas mayores de 65 años, de las cuales un 32% utiliza redes sociales como Facebook, Twitter, entre otras (Arfaa & Wang, 2015). Por otra parte, las redes sociales están principal y mayoritariamente orientadas a personas jóvenes y de mediana edad, quienes son nativos o inmigrantes digitales (Castilla et al., 2013); sin embargo, la mayoría de las redes sociales están diseñadas con estándares normales, sin tener en consideración la población de adultos mayores, existiendo problemas de usabilidad para el grupo mencionado. Tras considerar las situaciones expuestas, resulta fundamental enfocarse en atender a las necesidades de este grupo humano en cuanto a las posibles interacciones entre pares que se pueden dar cuando se utilizan redes sociales. Varias investigaciones se han centrado en evaluar el impacto de estas herramientas de comunicación sobre este grupo social, por medio de la creación de metodologías que permiten medir la interacción y la aceptación por parte ellos (Arfaa & Wang, 2015; Castilla et al., 2013; Chen, 2009; Gao, Ebert, Chen, & Ding, 2012). Dichas propuestas no toman en consideración el uso de estándares de calidad que permiten una evaluación objetiva de las mismas, desde una norma aceptada y con una metodología establecida de manera sistemática y repetible alineada así también con estándares de calidad.

De este vacío metodológico, surge la necesidad de contribuir con: (i) un modelo de calidad basado en un estándar ampliamente aceptado por la comunidad científica y la industria, que permita evaluar la calidad del producto en lo relativo a la usabilidad de las diferentes redes sociales cuando éstas son utilizadas por adultos mayores; el cual contemple las sub-características y atributos propios de la usabilidad con la finalidad de conseguir una mejor interacción y satisfacción de uso, desde el punto de vista del producto de software y ii) una propuesta metodológica que permita realizar la evaluación de redes sociales, apoyado en el modelo de usabilidad propuesto y de una manera sistemática y repetible.



Para cumplir de una manera efectiva con la contribución de este trabajo de titulación, es necesario indagar, previamente, el estado actual de la investigación y los trabajos relacionados con la temática a ser abordada; así como también la selección cuidadosa de los estándares más utilizados en la evaluación de productos de software para posteriormente adaptarlos a las redes sociales cuando son utilizadas por adultos mayores.

Finalmente, se ha considerado como foco de análisis la evaluación de la usabilidad y aceptación tecnológica de una red social, para lo cual se han tenido en cuenta dos partes: i) la selección de la red social de mayor acogida en el medio, ii) la capacitación a los adultos mayores en el uso de la red social de mayor aceptación. De ahí, la red social seleccionada será desplegada/instalada en un conjunto de dispositivos móviles cuidadosamente seleccionados para realizar este tipo de pruebas con los adultos mayores; de tal manera que se facilite el acceso y la interacción de los participantes con el medio tecnológico. El uso de esta red, estará monitorizado mediante el desarrollo de una aplicación móvil, la misma que permitirá cuantificar el uso de la red social y su evaluación posterior.

1.2 Contexto de la investigación

Este trabajo de titulación se ha desarrollado en el contexto del proyecto de investigación: *“Evaluación del conocimiento sobre alimentación, ejercicio, redes sociales y desarrollo de prototipos para la toma de medicación y monitorización de signos vitales orientados al adulto mayor, mediante la integración y el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones, aplicado a personas mayores de 65 años”*, realizado con el apoyo de la Universidad de Cuenca — Facultad de Ciencias Médicas y Facultad de Ingeniería —, la Universidad Católica de Cuenca, la Universidad del Azuay, y la Universidad de Fuerzas Armadas (ESPE), cofinanciado por CEDIA dentro de la 10ª convocatoria de proyectos de investigación CEPRA y dirigido por la Dra. Priscila Cedillo, docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca.



1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Este trabajo de titulación tiene como objetivo general: *Evaluar la usabilidad y aceptación tecnológica de las redes sociales utilizadas por adultos mayores de la ciudad de Cuenca*

1.3.2 Objetivos específicos

- Investigar los tipos de servicios y comunicación integrados en las redes sociales para los adultos mayores.
- Realizar una búsqueda bibliográfica profunda que permita conocer la situación actual de la investigación relacionada a temas de usabilidad en redes sociales cuando son utilizadas por adultos mayores.
- Analizar la característica de usabilidad del estándar de calidad ISO 25010, y proponer un modelo de usabilidad para redes sociales orientadas a adultos mayores.
- Seleccionar y capacitar al adulto mayor en el uso de una red social específica.
- Evaluar la aceptación de las redes sociales por parte de los adultos mayores, por medio de una aplicación limitada que permita controlar el número de accesos.

1.4 Tareas de investigación

Para obtener los resultados esperados, en este trabajo de titulación, se ha generado un método de investigación cuantitativo el cual está compuesto de 10 pasos que se detallan a en la Figura 1-1 (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

- Formulación del problema:** Se establecen los objetivos a cumplir en este trabajo de titulación.
- Estado del arte:** Se realiza el estado del arte para saber las investigaciones sobre redes sociales y adultos mayores.



- c. **Análisis de resultados:** Se analizan los estudios obtenidos en el estado del arte y se obtienen los aspectos más importantes a estudiar en el presente trabajo.
- d. **Asignación de hipótesis:** Se establece como aspecto más importante, a ser estudiado, la usabilidad de las redes sociales para adultos mayores.
- e. **Aportación de una solución:** Se elabora un modelo de usabilidad para aplicar en redes sociales destinadas a adultos mayores.
- f. **Herramienta para el monitoreo de redes sociales:** Se construye una aplicación para el monitoreo de redes sociales, aplicando atributos de usabilidad obtenidos del método antes descrito.
- g. **Utilización de la herramienta:** Para la evaluación de la aceptación tecnológica se genera un caso de estudio en donde los adultos mayores utilizan las redes sociales por medio de la herramienta establecida.
- h. **Aportación de un método para aplicar la solución:** Se elabora un método de evaluación para redes sociales orientadas a adultos mayores, como entrada el modelo de usabilidad presente.
- i. **Aplicación del método con la solución:** Se aplica el método de evaluación con el modelo de usabilidad en dos redes sociales, una para la población en general y otra para adultos mayores, este estudio se corrobora con una evaluación empírica con un grupo de participantes que utilizaron el método.
- j. **Conclusiones:** Se generan conclusiones sobre el modelo de usabilidad, el método de evaluación, y los resultados obtenidos por la herramienta construida.

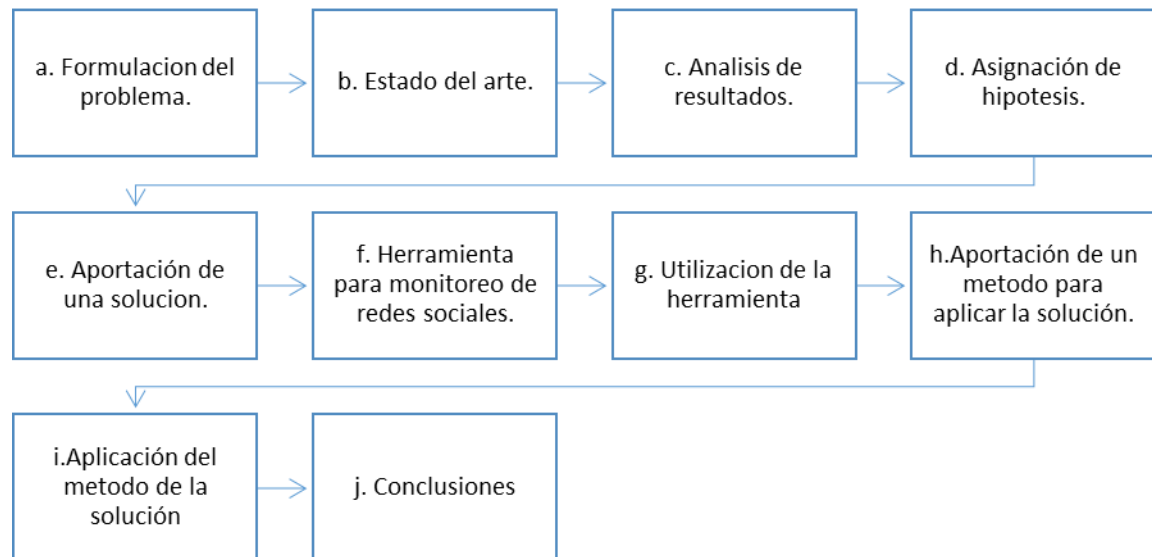


Figura 1-1 Tareas de investigación utilizadas

1.5 Estructura del trabajo

El presente trabajo de titulación está conformado por ocho capítulos, los que se encuentran detallados, a continuación:

Capítulo 1: expone la motivación que orienta el desarrollo del trabajo, así como los objetivos que se pretenden alcanzar.

Capítulo 2: presenta el marco conceptual de la investigación, a fin de que sirva de orientación al lector de esta investigación.

Capítulo 3: explica el estado actual de la investigación de redes sociales cuando éstas son utilizadas por adultos mayores.

Capítulo 4: muestra el modelo de usabilidad que contiene las características y atributos que deben seguir las redes sociales, para ser usables por adultos mayores.

Capítulo 5: presenta un método de evaluación de redes sociales para adultos mayores.

Capítulo 6: explica la aplicación creada para monitorizar el uso de redes sociales por los adultos mayores.



Capítulo 7: presenta los resultados obtenidos del monitoreo de redes sociales aplicadas para adultos mayores y la evaluación empírica aplicada a un grupo de evaluadores para probar la aceptación del método de evaluación.

Capítulo 8: presenta las conclusiones y trabajos futuros sobre esta investigación.



CAPÍTULO 2.

BASE TECNOLÓGICA

2.1 Redes sociales

La comunicación entre dos personas mediante signos, gestos, lenguaje, etc. Son expresiones desarrolladas durante siglos por el ser humano. Desde siempre, se ha tenido la necesidad de comunicarse con los demás para expresar sentimientos, ideas, emociones, etc. Por tal motivo, se ha generado redes interpersonales para profundizar la comunicación (Cornejo & Tapia, 2011).

Las redes sociales en línea (OSN: siglas en inglés), son servicios presentes en la web que permiten al usuario construir un perfil público o privado, para establecer una conexión entre una lista de contactos (Urueña, Ferrari, Blanco, & Valdecasa, 2011).

Las redes sociales en línea están siendo, cada vez, un tema de interés para la investigación en universidades del mundo, es muy común encontrar estudios sobre las redes sociales *online*, y muy raras, en cambio, las investigaciones de las redes sociales interpersonales (Buchmann, 2013).

2.1.1 Características

- Antes de que la Web 2.0² hiciera su aparición, las páginas web eran actualizadas únicamente en los servidores Web y leídas por los usuarios de Internet, lo cual originaba un flujo de información unidireccional y sin mayor interacción cliente-servidor. Con la evolución del Internet, aparecen nuevos servicios, entre ellos las redes sociales online; en las cuales, el flujo de información se vuelve más dinámico, debido al carácter bidireccional y cooperativo de las mismas (Ruiz, 2009).
- Las redes sociales son interactivas, los usuarios interconectados pueden realizar actividades en conjunto como jugar, participar en foros de

² La Web 2.0 consiste fundamentalmente en el cambio de rol del usuario de la Red, que pasa de ser un lector a lector-escritor.



discusión, realizar contribuciones a la comunidad de internautas, compartir multimedia, aprender en línea, etc. (Flores Cueto, Morán Corzo, & Rodriguez Vila, 2009)

- Las redes sociales se caracterizan por fortalecer el concepto 'comunitario'. Este concepto integra o envuelve a grupos humanos con diferentes propósitos, ya sean familiares, círculos de amigos, trabajo, etc. (Urueña et al., 2011).
- Las redes sociales suelen ser gratuitas para los usuarios. La mayor parte de las redes sociales obtienen sus ingresos a través de inserciones publicitarias (Urueña et al., 2011).

2.1.2 Ventajas y desventajas

Las ventajas de las redes sociales son numerosas, a continuación, se destacan algunas de ellas:

- Jóvenes, adultos y ancianos establecen una conexión más cercana entre amigos y familiares compartiendo temas de interés, jugando en línea o compartiendo intereses comunes (NeoAttack, 2017).
- La comunicación instantánea es una de las ventajas que aflora en las redes sociales. Ya se había afirmado que, esta comunicación es capaz de poner en contacto a amigos y familiares cercanos o no y en cualquier momento y desde cualquier lugar (NeoAttack, 2017).
- Existen redes sociales cuyo objetivo principal es mostrar ofertas laborales, por lo que estas responden, también, a las necesidades profesionales como LinkedIn (LinkedIn Corporation, 2017; NeoAttack, 2017).
- En la redes sociales, el usuario encuentra 'contenido' de índole diversa y actualizada, por lo que el entreteniendo y la información compartida son visibles en tiempo real y en cada momento (NeoAttack, 2017).

Así como existen ventajas, también hay desventajas al usar una red social:

- Al tiempo que permite información de las redes sociales, está exponiendo sus datos personales y dejándolo al alcance de muchas personas, lo que puede



ocasionar problemas de privacidad, pudiendo ser blanco fácil para fines delictivos (García Jiménez, 2011).

- Con la información personal publicada, es muy común ser víctimas de diferentes crímenes que existen en la Web (NeoAttack, 2017).
- La exploración constante de lo que sucede en la red puede generar problemas muy graves, como la adicción a las redes sociales, esta situación es más frecuente entre adolescentes (NeoAttack, 2017).

2.1.3 Redes sociales existentes

PracticalEcommerce (Mehra, 2011), empresa fundada en julio de 2005, por Kerry y Joy Murdock en Grand Junction, Colorado-Estados Unidos, con la misión de proporcionar artículos y comentarios para ayudar en los negocios de comercio electrónico, lanzó una lista de 72 redes sociales más importantes del planeta, estas se encuentran clasificadas por diferentes temáticas, que se muestran en el Apéndice B. Dando como resultado que Facebook es la red social más utilizada alrededor del mundo.

2.2 Estándares de calidad

Las normas ISO (International Standard Organización) son un conjunto de guías para ser aplicadas en la construcción o desarrollo de la calidad de una empresa u organización. Las normas dan especificaciones de clase mundial para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia de los productos, servicios y sistemas. Son fundamentales para facilitar el comercio internacional (ISO, 2017a).

ISO ha publicado 21854 normas internacionales y, asimismo, documentos relacionados con esta normativa, estas normas abarcan casi todas las industrias: desde las tecnológicas hasta las de seguridad alimentaria, agricultura y sanidad (ISO, 2017a).

En la Ingeniería de Software existen varios estándares que se deben seguir para obtener un producto de software eficaz y de alta calidad. Además, brindan metodologías para diseñar, probar y desarrollar el software, definiendo un conjunto de criterios a seguir en las etapas mencionadas (ISO, 2017a).

2.2.1 Estándar ISO 25000

La calidad del proceso y del producto son los aspectos más importantes en el desarrollo de Software. En la calidad del producto, se presenta la familia de normas ISO/IEC 25000, que proporciona una guía para el uso de estándares internacionales, llamada Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE - System and Software Quality Requirements and Evaluation) (ISO, 2017b).

ISO/IEC 25000 presenta una serie de normas basadas en ISO/IEC 9126 y en ISO/IEC 14598; cuyo objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software, mediante la especificación de requisitos y evaluación de características de calidad (ISO, 2017b).

Toda la información de la ISO/IEC 25000 puede ser observada en el portal iso.25000.com, este portal está abierto y accesible a todo el mundo (ISO, 2017b). En la Figura 2-1 se muestra la división completa de la familia de normas ISO/IEC 25000.

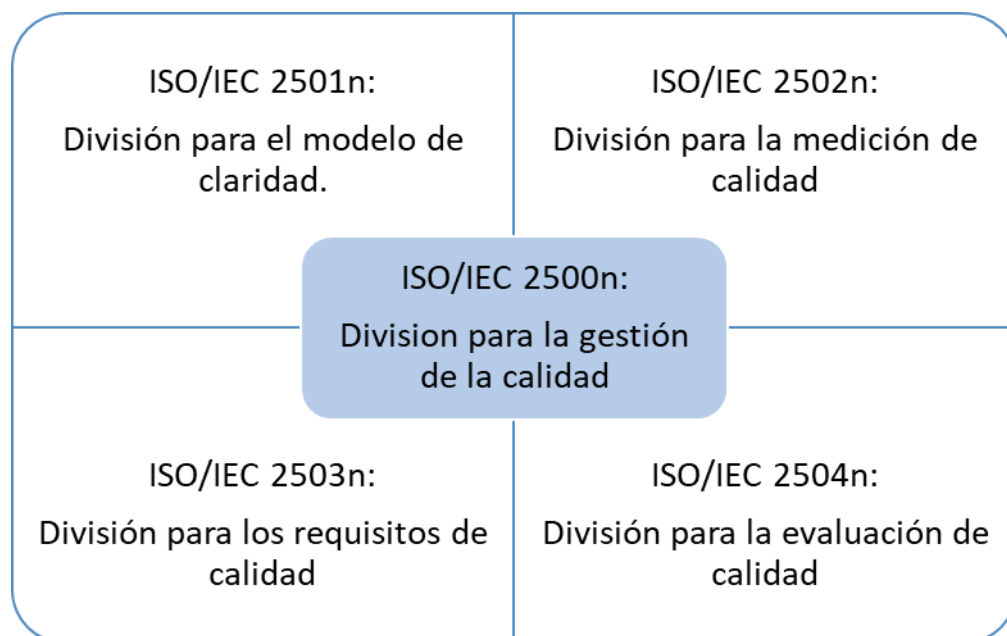


Figura 2-1 División SQuaRE



2.2.2 ISO/IEC 2500n – División de Gestión de Calidad

Las normas que forman este apartado definen todos los modelos, términos y definiciones comunes, referenciados por todas las otras normas de la familia 25000 (ISO, 2017b). Actualmente, esta división se encuentra formada por:

- **ISO/IEC 25000 – Guide to SQuaRE:** contiene el modelo de la arquitectura de SQuaRE, la terminología de la familia, un resumen de las partes, los usuarios previstos y las partes asociadas, así como los modelos de referencia (ISO, 2009b).
- **ISO/IEC 25001 - Planning and Management:** establece tanto los requisitos y orientaciones para gestionar la evaluación y especificación de los requisitos del producto software (ISO, 2009b).

2.2.3 ISO/IEC 2501n – División de Modelo de Calidad

Las normas de este apartado presentan modelos de calidad detallados, incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software. Actualmente, esta división se encuentra formada por:

- **ISO/IEC 25010– System and software quality models:** describe el modelo de calidad para el producto software y para la calidad en uso. Esta norma presenta las características y sub-características de calidad, con las que hay que evaluar el producto software (ISO, 2009b).
- **ISO/IEC 25012 – Data Quality model:** define un modelo general para la calidad de los datos, aplicable a aquellos datos que se encuentran almacenados de manera estructurada, y forman parte de un Sistema de Información (ISO, 2009b).

2.2.4 ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad

Estas normas incluyen un modelo de referencia de la medición de la calidad del producto: definiciones de medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación. Actualmente, esta división se encuentra formada por:



- **ISO/IEC 25020–Measurement reference model and guide:** presenta una explicación introductoria y un modelo de referencia común a los elementos de medición de la calidad. También proporciona una guía para que los usuarios seleccionen o desarrollen y apliquen medidas propuestas por normas ISO (ISO, 2009b)..
- **ISO/IEC 25021 – Quality measure elements:** define y especifica un conjunto recomendado de métricas base y derivadas, que puedan ser usadas a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo software (ISO, 2009b).
- **ISO/IEC 25022 – Measurement of quality in use:** define, específicamente, las métricas para realizar la medición de la calidad en uso del producto (ISO, 2009b)..
- **ISO/IEC 25023 – Measurement of system and software product quality:** define, específicamente, las métricas para realizar la medición de la calidad de productos y sistemas software (ISO, 2009b).
- **ISO/IEC 25024 –Measurement of data quality:** define, específicamente, las métricas para realizar la medición de la calidad de datos (ISO, 2009b)..

2.2.5 ISO/IEC 2503n – División de Requisitos de Calidad

Las normas que forman este apartado ayudan a especificar los requisitos de calidad que pueden ser utilizados en el proceso de licitación de requisitos de calidad del producto software a desarrollar, o como entrada del proceso de evaluación. Para ello, este apartado se compone de:

- **ISO/IEC 25030 - Quality requirements:** provee de un conjunto de recomendaciones para realizar la especificación de los requisitos de calidad del producto software (ISO, 2009b)..

2.2.6 ISO/IEC 2504n – División de Evaluación de Calidad

Este apartado incluye normas que proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para llevar a cabo el proceso de evaluación del producto software. Esta división se encuentra formada por:



- **ISO/IEC 25040 - Evaluation reference model and guide:** propone un modelo de referencia general para la evaluación, que considera las entradas al proceso de evaluación, las restricciones y los recursos necesarios para obtener las correspondientes salidas (ISO, 2009b).
- **ISO/IEC 25041 - Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators:** describe los requisitos y recomendaciones para la implementación práctica de la evaluación del producto software, desde el punto de vista de los desarrolladores, de los adquirentes y de los evaluadores independientes (ISO, 2009b).
- **ISO/IEC 25042 - Evaluation modules:** define lo que la norma considera , por un lado, un módulo de evaluación y, por otro, la documentación, estructura y contenido que se deben utilizar a la hora de definir uno de estos módulos (ISO, 2009b)..
- **ISO/IEC 25045 - Evaluation module for recoverability:** define un módulo para la evaluación de la sub-característica: recuperabilidad (Recoverability) (ISO, 2009b).

2.3 Cuasi experimento

Los cuasi-experimentos, son instrumentos utilizados en esquemas de investigaciones aplicadas no aleatorias o estudios empíricos para determinar variables sociales. Se debe mencionar que la meta de los cuasi experimento, como de los experimentos es conseguir la evaluación de la variable independiente (Bono, 2012).

2.3.1 Características

- Ausencia de asignación aleatoria de las unidades de tratamiento.
- Los cuasi-experimentos tiene una mayor validez externa que interna.
- El investigador tiene la tarea de identificar y separar los efectos de los tratamientos del resto de factores que afectan a la variable dependiente.



2.3.2 Diseño estudio cuasi-experimental

1. Elegir un grupo de personas para realizar el trabajo.
2. Seleccionar variable de presentación.
3. Entregar la variable al grupo elegido.
4. Evaluar y calificar la variable en un tiempo o situación específica.
5. Analizar y compara los resultados.

2.3.3 Ventajas y desventajas

La ventaja principal de los cuasi experimentos que podemos encontrar es:

- Tienen un alto nivel de disponibilidad y flexibilidad, cuando debido a las limitaciones del contexto, no se puede utilizar un diseño experimental.

Las desventajas que se pueden observar en los diseños cuasi-experimentales son:

- No queda garantizada la exclusión de factores extraños capaces de contaminar los resultados.
- Ausencia o insuficiencia de control en la asignación de los sujetos a los grupos.
- Sesgo en la asignación de las variables por falta de aleatoriedad.

Se debe mencionar que a pesar de que la validez interna de los cuasi experimentos sea menor que la de los experimentos verdaderos, no es un argumento contra la utilización de los diseños cuasi experimentales (Kenny, 1975).



CAPÍTULO 3.

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo, se presentan los estudios que se han realizado en los últimos años, para de esta forma, tener una visión general del uso de las redes sociales por parte de los adultos mayores y los factores de calidad involucrados

En primer lugar se hará referencia al método utilizado para la recolección de la información se presentará en este capítulo.

A continuación, se presenta un mapeo sistemático acerca de las redes sociales usadas por los adultos mayores; en donde, se analizan las facilidades y servicios ofrecidos por estas plataformas, los aspectos relacionados a la calidad de la red social y cuáles de estos deben ser tomados en cuenta, el tipo de enfoque, la validación de los estudios y el ámbito en el que se usan estas aplicaciones

3.1 Introducción los estudios de mapeos sistemáticos

Un mapeo sistemático es un medio que contribuye a tener una amplia visión general del tema de investigación, de tal manera que permite establecer la existencia de evidencia y proporcionar una cantidad de evidencia. (Kitchenham, 2004).

Un mapeo sistemático en el área de la ingeniería del software es un método para construir un esquema de clasificación y estructurar un campo de interés en la ingeniería del software. El análisis de los resultados se centra en frecuencias de publicaciones por categorías (Petersen, Vakkalanka, & Kuzniarz, 2015).

Los resultados obtenidos a partir de un mapeo sistemático permiten identificar áreas adecuadas en la investigación donde se puede realizar revisiones sistemáticas y sugerir nuevas áreas de investigación. Además, se puede proporcionar un punto de partida, o una base de conocimientos necesarios para nuevas investigaciones (Kitchenham, 2004).

El mapeo sistemático comprende tres partes: 1) Planificación, 2) Conducción de búsqueda y 3) Reporte y resultados.



3.2 Mapeo sistemático sobre las redes sociales usadas para adultos mayores

Para poder tener un estado del arte conciso se ha realizado una investigación profunda acerca de los estudios sobre la calidad de las redes sociales usadas por adultos mayores y los servicios de comunicación integrados.

Método de investigación

Teniendo presente las recomendaciones y pautas expresadas en (Kitchenham, 2004) se ha elaborado el mapeo sistemático. El mapeo sistemático se realiza teniendo en cuenta tres fases: planificación, conducción y reporte de resultados.

3.2.1 Fase de planificación

Los adultos mayores son propensos a sufrir aislamiento social debido a problemas que se presentan con el envejecimiento. El aislamiento social afecta de manera significativa a la calidad de vida, salud y a la independencia de las personas mayores. Actualmente, alrededor del mundo se ha notado un incremento en la población de la tercera edad con respecto a la población joven (Pensas et al., 2012). Esto ha motivado a los investigadores a poner especial atención en la forma en que este grupo social interactúa con la tecnología, generando la aparición de herramientas, aplicaciones, técnicas para direccionar el proceso de integración y los beneficios que puede brindar la tecnología a los adultos mayores. Sin embargo, algunos aspectos de la evaluación de la calidad no han sido explorados teniendo en cuenta los estándares existentes.

Hasta donde se conoce, no existen estudios secundarios que se enfoquen hacia la recolección de trabajos que muestren evaluaciones de la usabilidad de las redes sociales y a otros temas de calidad. De ahí, esta sección presenta una revisión sistemática que categoriza y resume la información recogida sobre temas de usabilidad de redes sociales cuando éstas son usadas por adultos mayores.

Dentro de la literatura existente, Chen (2009) presenta varios aspectos que se deben considerar por parte de los diseñadores de SNS haciendo hincapié en



criterios para personas mayores. Por otra parte, el autor describe otros factores que podrían influir en la adaptación a los SNS de las personas mayores, como los aspectos culturales y el uso limitado de Internet entre dicha población. Además, sugiere ciertas características que deben considerarse cuando se evalúa la usabilidad de las SNS (p. ej. interfaz fácil de usar, capacidad de aprendizaje, accesibilidad, etc.). Finalmente, menciona algunas redes sociales dirigidas específicamente para los adultos mayores.

Coelho & Duarte (2016), expone una revisión literaria orientada al campo de las redes sociales y su uso por parte de los adultos mayores. En este trabajo además de identificar varias redes sociales, hace hincapié en varios aspectos que deberían ser tomados en consideración al momento de dirigirse a este grupo social; entre los cuáles se menciona la privacidad, interfaz de usuario, importancia de contenido multimedia y cultural. Finalmente realiza un conjunto de recomendaciones para cada dominio identificado, intentando de esta manera encontrar una solución más inclusiva.

Por otra parte, podemos mencionar estudios relacionados con la calidad, en los que los investigadores parten desde estándares de calidad como la ISO/IEC 25010 para proponer modelos de evaluación dentro del campo de investigación, como es el caso de (Insfran, Cedillo, Fernández, Abrahão, & Matera, 2012).

A pesar de que los estudios reportados tratan de abarcar de cierta manera aspectos relacionados a la usabilidad de las redes sociales cuando son usadas por adultos mayores, estos presentan limitaciones. Estas limitaciones se dan debido a que son estudios informales debido a que no definen preguntas de investigación, procesos de búsqueda, procesos de extracción de datos o de análisis de datos.

Pregunta de investigación

La meta de este estudio es examinar cuáles y cómo los servicios de comunicación y aspectos de calidad de las redes sociales están y han sido dirigidos, para esto nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:



¿Qué servicios son los más adecuados y qué aspectos de calidad deben ser considerados dentro de las redes sociales cuando éstas son utilizadas por adultos mayores?

Para tener una perspectiva amplia y poder abarcar los estudios primarios más representativos dentro de este estudio, se plantean estas sub-preguntas de investigación:

RQ1: ¿Cuáles son los servicios de comunicación usados en las redes sociales?

RQ2: ¿Qué aspectos de calidad son considerados en las redes sociales cuando son utilizadas por personas de la tercera edad?

RQ3: ¿Cómo está dirigida la investigación en los estudios referentes a las redes sociales cuando son utilizadas por adultos mayores?

Estas preguntas de investigación nos permitirán resumir el conocimiento actual sobre la calidad de producto de las redes sociales e identificar las brechas en la investigación actual para así sugerir líneas de investigación futura.

Identificación y selección de estudios primarios

Para realizar la identificación y selección de los estudios primarios, se seleccionaron las siguientes estrategias de búsqueda:

Búsquedas automáticas: Luego de realizar ciertas búsquedas preliminares con el objetivo de seleccionar cuidadosamente las librerías digitales más relevantes en el tema, se han seleccionado las siguientes:

- ACM Digital Library
- IEEE Xplore Digital Library
- Springer Link
- Science Direct

Se experimentó con algunas cadenas de búsqueda y está fue la que obtuvo mejores resultados para obtener los estudios primarios: “(Social Network OR SNS) AND (older people OR elderly people)”.



El período cubierto fue de 8 años (2009 – 2017). El hito inicial fue seleccionado a partir de ese año debido a que Facebook comenzó a involucrar a una gran cantidad de usuarios en edades entre 50 – 64 años de edad (Chen, 2009). Por lo tanto, hemos considerado esto como un punto de partida para la búsqueda de estudios que integren a los adultos mayores a las nuevas tecnologías de comunicación.

Criterios de inclusión y exclusión

Los estudios identificados fueron evaluados por cada uno de los investigadores de del mapeo sistemático, tomando en cuenta aspectos para decidir si estos deberán ser incluidos. Las discordancias fueron resueltas en conjunto llegando a un consenso. Cada estudio identificado fue evaluado por investigadores que conducen el mapeo sistemático para decidir si estos deberán o no ser incluidos. Los estudios que reúnan las siguientes condiciones fueron incluidos:

- Estudios de redes sociales para adultos mayores
- Estudios de problemas de calidad de redes sociales para adultos mayores

Para que los estudios sean excluidos deben cumplir al menos uno de los siguientes criterios de exclusión:

- Documentos introductorios de temas especiales, libros y talleres.
- Informes duplicados del mismo estudio, pero en diferentes librerías.
- Artículos con menos de tres páginas.
- Estudios no escritos en inglés.
- Estrategia de extracción de datos

La estrategia de extracción fue definida descomponiendo cada pregunta de investigación en criterios de extracción específicos, en los cuales un conjunto de opciones posibles fue establecido. La estrategia será utilizada para todos los trabajos seleccionados, así tendrá uniformidad facilitando su clasificación. La siguiente tabla muestra esta descomposición, la cual trata de facilitar la extracción de datos y la categorización de estudios, como se indica en la *Tabla 3-1*.



El criterio **C1** “Tipo de servicios de comunicación integrado”: tiene que ver con los diferentes medios que proporciona una red social para interactuar entre los miembros pertenecientes a esta red (chat, video llamada, posts multimedia, entre otros).

El criterio **C2** “Características de calidad involucradas en los estudios”: abarca los aspectos de calidad que pueden estar involucrados en una investigación. El aseguramiento de la calidad y la evaluación de la misma pueden estar presentes en varios estados del ciclo de vida del mismo, clasificándose en calidad de proceso, de producto o en uso.

En el criterio **C3** “Características de calidad de producto dirigidas en los estudios”, un estudio puede ser clasificado en una o más características del estándar SQuaRE ISO/IEC 25010 (ISO, 2009a). Aquí, se considera este estándar por ser ampliamente utilizado en la industria y en la academia dentro del ámbito de calidad de producto de software; y además, porque considera de una manera clara y estructurada las características, sub-características, métricas y atributos a ser abordados para una correcta evaluación de un producto de software.

Para cumplir con el criterio **C4** “Ambiente de uso” se considerarán aspectos relacionados a la plataforma de uso de la red social, ya sea en una página web o en una aplicación móvil; de tal manera que se establezca la preferencia del usuario al usar este tipo de aplicaciones.

Atendiendo al criterio **C5** “Metodología”: una metodología que incluya métodos de evaluación de calidad de redes sociales puede ser catalogada como nueva, si esta presenta novedad en su contribución o extendida, si la misma presenta un nuevo aporte relacionado a una metodología o solución ya existente.

En el criterio **C6** “Tipo de enfoque”: un estudio puede ser clasificado de acuerdo al contexto/ambiente en el cual el método/técnica de la evaluación de la calidad ha sido definido, ya sea en la industria o en la academia.

Finalmente, en el criterio **C7** “Tipo de validación”: un estudio puede haber sido evaluado a través de diferentes métodos, ya sea a través de encuestas, casos



de estudio, experimentos controlados, pruebas de concepto u otros métodos de evaluación aceptados por la comunidad científica.

Métodos de síntesis

Hemos aplicado métodos de síntesis cuantitativos. La síntesis cuantitativa está basada en:

- Contar los estudios primarios que son clasificados en cada respuesta desde nuestro criterio.
- Definir gráficos de burbujas para mostrar las frecuencias de la combinación de resultados desde diferentes sub-preguntas de investigación. Un gráfico de burbujas es básicamente un eje x-y con burbujas en las intersecciones de las categorías.
- Contar el número de estudios encontrados en cada fuente bibliográfica por año. La síntesis cualitativa está basada en incluir algunos estudios representativos para cada criterio considerando los resultados de cada evaluación de la calidad.

3.2.2 Fase de conducción

Se ha definido como método de extracción de información búsquedas automáticas en las principales bibliotecas digitales (IEEE Xplore, ACM, Science Direct y Springer Link); las mismas que fueron realizadas hasta inicios del 2017. De estas búsquedas, se obtuvieron los siguientes resultados:

La búsqueda bibliográfica en la base de datos identificó 176 publicaciones potencialmente relevantes (12 de IEEE Xplore, 15 de ACM, 20 Science Direct, 129 Springer link). Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión documentados anteriormente, fueron finalmente seleccionados (6 de IEEE Xplore, 12 de ACM, 7 Science Direct, 7 Springer Link). Seleccionando un total de 32 estudios de investigación. La *Tabla 3-2* presenta un resumen de los resultados.

Pregunta de investigación	Criterio	Opciones
RQ1: ¿Qué tipo de servicios son usados por los adultos mayores en las redes sociales?	C1: Tipo de servicios de comunicación integrados	Chat
		Video Llamada
		Foto
		Otros
RQ2: ¿Aspectos de calidad se deben tener en consideración sobre las redes sociales para adultos mayores?	C2: Características de calidad involucradas en los estudios	Proceso
		Producto
		En uso
	C3: Características de calidad de producto dirigidas en los estudios	Funcionalidad
		Rendimiento/ Eficiencia
		Compatibilidad
		Usabilidad
		Confiabilidad
		Seguridad
		Mantenibilidad
		Portabilidad
RQ3: ¿Cómo está enfocada la investigación en los estudios referentes a las redes sociales en adultos mayores?	C4: Ambiente de uso	Aplicación móvil
		Aplicación web
	C5: Metodología	Nueva
		Extensión
	C6: Tipo de enfoque	Industria
		Academia
		Ambos
	C7: Tipo de Validación	Encuesta
		Caso de estudio
		Experimento
		No

Tabla 3-1 Criterios de extracción

Biblioteca digital	Total de publicaciones	Total después de aplicar criterios.
IEEE Xplore	12	6
ACM	15	12
Science Direct	20	7
Springer Link	129	7

Tabla 3-2 Publicaciones identificadas en las búsquedas.



3.2.3 Reporte de resultados

Como se muestra en la *Tabla 3-3*, en el criterio C1 “Tipo de servicios de comunicación integrados”, los resultados indican que la mayoría de investigaciones incluyen servicios de comunicación enfocados en las fotografías (78,13%). La proporción es debido a que las fotos provocan que los adultos puedan recordar experiencias anteriores relacionadas a sus vivencias. El servicio menos abordado es el de las vídeo llamadas (25%) en las redes sociales, ya que la mayoría de estudios se enfocan en otras funcionalidades de las redes sociales. Sin embargo, se puede observar que tanto el chat (68,75 %) como otros servicios (correo electrónico, mensajes de voz, llamadas de voz, blogs) son también uno de los servicios que más se ha integrado en las redes sociales.

Con respecto al criterio C2 “Características de calidad involucradas en los estudios” los resultados expuestos en la *Tabla 3-3* indican que la mayoría de estudios están de acuerdo en direccionar los aspectos de calidad en la fase de uso de la red social (75%). Estos estudios tratan de mejorar el producto para de esta manera obtener una mejor calidad. Por ejemplo, Arfaa & Wang (2015), mostró una evaluación en uso en una primera instancia y posteriormente se modificó la misma SNA considerando la retroalimentación obtenida de la primera evaluación. El 56,25 % de los estudios, se centraron en mejorar la calidad de la SNA cuando está en la fase de producto. Por ejemplo, Gao et al. (2012), realiza un prototipo de una plataforma social formado por tres partes, las cuales son destinadas a vincular al adulto mayor con la familia y la sociedad, en este trabajo se realiza una evaluación en uso utilizando TAM para medir la intención de uso del adulto mayor. Finalmente, tenemos un porcentaje bajo que se enfoca en aspectos de calidad en la fase de proceso en (18,75%).

Los resultados expuestos en la *Tabla 3-3*, con respecto al criterio C3 “Características de calidad encontradas en la investigación”, muestran que la mayoría de los estudios han enfocado sus esfuerzos en tres características: usabilidad (93,75%), seguridad (58,38% y funcionalidad (84,38%), esto se puede observar en (Al-khomsan et al., 2015; Arfaa & Wang, 2015; Gao et al., 2012). En donde, a pesar de la concentración de las investigaciones en los aspectos de calidad mencionados anteriormente, se puede constatar cierto interés en varios



aspectos como la eficiencia (28,13%) y la portabilidad (12,50%) un ejemplo puede ser encontrado en Haritou et al. (2013). Finalmente, los aspectos de calidad que no se han manejado en ninguno ámbito de los estudios seleccionados son la mantenibilidad, compatibilidad y confiabilidad, pudiendo concluir que estos aspectos no tienen un impacto significativo hacia los adultos mayores en el uso de las SNA.

Criterio	Respuestas posibles	#	%
		Estudios	Porcentaje
C1: Tipo de servicios de comunicación integrados	Chat	22	68,75
	Video Llamadas	8	25,00
	Fotos	25	78,13
	Otros	22	68,75
C2: Características de calidad involucradas en los estudios	Proceso	6	18,75
	Producto	18	56,25
	Uso	24	75,00
C3: Características de calidad de producto dirigidas en los estudios	Funcionalidad	27	84,38
	Desempeño / Eficiencia	9	28,13
	Compatibilidad	0	0,00
	Usabilidad	30	93,75
	Confiabilidad	0	0,00
	Seguridad	19	59,38
	Mantenibilidad	0	0,00
	Portabilidad	4	12,50
C4: Ambiente de uso	Aplicación móvil	16	50,00
	Aplicación web	21	65,63
C5: Metodología	Nueva	26	81,25
	Existente	7	21,88
C6: Tipo de enfoque	Industria	2	6,25
	Academia	24	75,00
C7: Tipo de validación	Estudio / Encuesta	13	40,63
	Caso de Estudio	15	46,88
	Experimento	6	18,75
	Otros	4	12,50

Tabla 3-3 Resultados de los criterios de extracción



Con respecto a C4 “Ambiente de uso”, los resultados expuestos resaltan que los estudios han enfocado un ambiente de uso web (65,63%) como es el caso (Kivimäki et al., 2013; Schmeier et al., 2015). Sin embargo, el uso en un ambiente móvil en las investigaciones es realizado manera amplia (50%) como es el ejemplo de (Gao et al., 2012; Santos et al., 2016). Se debe mencionar que hay estudios en donde se enfocan a los dos ámbitos como es el caso de Haritou et al.(2013); Pensas et al.(2012).

Con respecto al criterio C5 “Metodología” los resultados indican que la mayoría de estudios (81,25%) presentan nuevos enfoques para tratar aspectos de calidad sobre redes sociales usadas por adultos mayores.

Con respecto a C6 “Tipo de Enfoque ” los resultados muestran que la mayor parte de los estudios (75%) han sido ejecutados desde la investigación académica como es el caso de Boll & Brune (2016); Chou et al. (2010); Derboven et al. (2012). Se debe tener en cuenta que pocos estudios (6,25 %) han sido abordados por la industria, sin embargo podemos citar por ejemplo el de Pensas et al.(2011).

Con respecto a C7 “Tipo de validación”, la *Tabla 3-3* expone resultados en donde la mayoría de estudios han presentado casos de estudio para validar sus enfoques (46,88%). Un ejemplo de un caso de estudio puede ser encontrado en Castilla et al. (2013). Por otra parte podemos observar en los resultados obtenidos que una gran cantidad de estudios que utilizan las encuestas como medio para validar sus investigaciones (40,63%) un ejemplo de esto lo podemos observar en Chou et al(2010). Sin embargo, pocos experimentos han sido conducidos (18,75%). Los experimentos deberían ser más empleados, ya que ellos proveen un alto nivel de control y un enfoque de evaluación útil en un modo más riguroso y empírico. Un ejemplo de un experimento puede ser encontrado en Tsai, Chang, Chang, & Huang (2012). Finalmente, el resto de estudios (12,50%) proveen otros tipos de validación; por ejemplo, pruebas de concepto, cuasi experimentos, evaluaciones heurísticas. Los descubrimientos muestran un acuerdo entre los autores en la importancia de considerar dirigir los aspectos de calidad de las redes sociales hacia los adultos mayores y no solamente considerar un usuario central a la población más joven.

Es importante mencionar que el análisis del número de estudios de investigación en calidad para redes sociales usadas por adultos mayores, ha sido de gran interés desde el año 2009. La Figura 3-1, muestra el número de publicaciones seleccionadas por año y fuente. Como se ha constatado el interés por parte de la comunidad científica y se ha notado el crecimiento de los estudios, de ahí, estos datos muestran la importancia de conducir estudios basados en esta área.

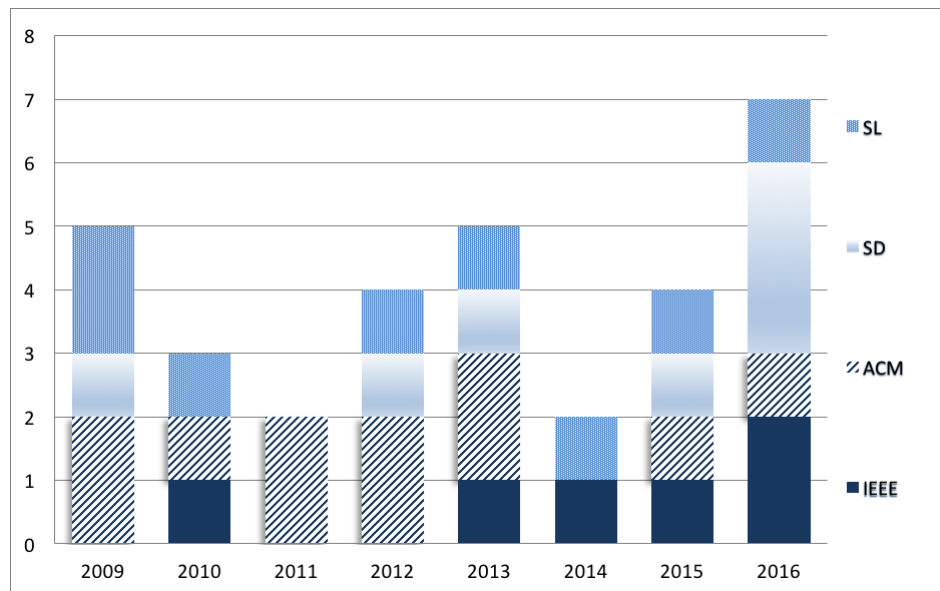


Figura 3-1 Publicaciones sobre redes sociales

El criterio fue combinado para establecer un mapeo con el fin de proveer una visión de los aspectos de calidad para las redes sociales. Este mapeo nos permite obtener más información sobre cómo los resultados de cada criterio están relacionados a los otros, y cuáles son los posibles aspectos de investigación que aún no han sido abordados. A continuación, se presentan los gráficos de burbujas los cuales están relacionados a comparar los criterios C3 “características de calidad de producto dirigidas en los estudios” contra el criterio C1 “Tipos de servicios de comunicación integrados” y C7 “tipo de validación”, Figura 3-2. Además, se ha incluido otro gráfico donde se compara el criterio C2 “características de calidad involucradas en los estudios” con C1 “servicios de comunicación” y C7 “tipo de validación”, Figura 3-3.

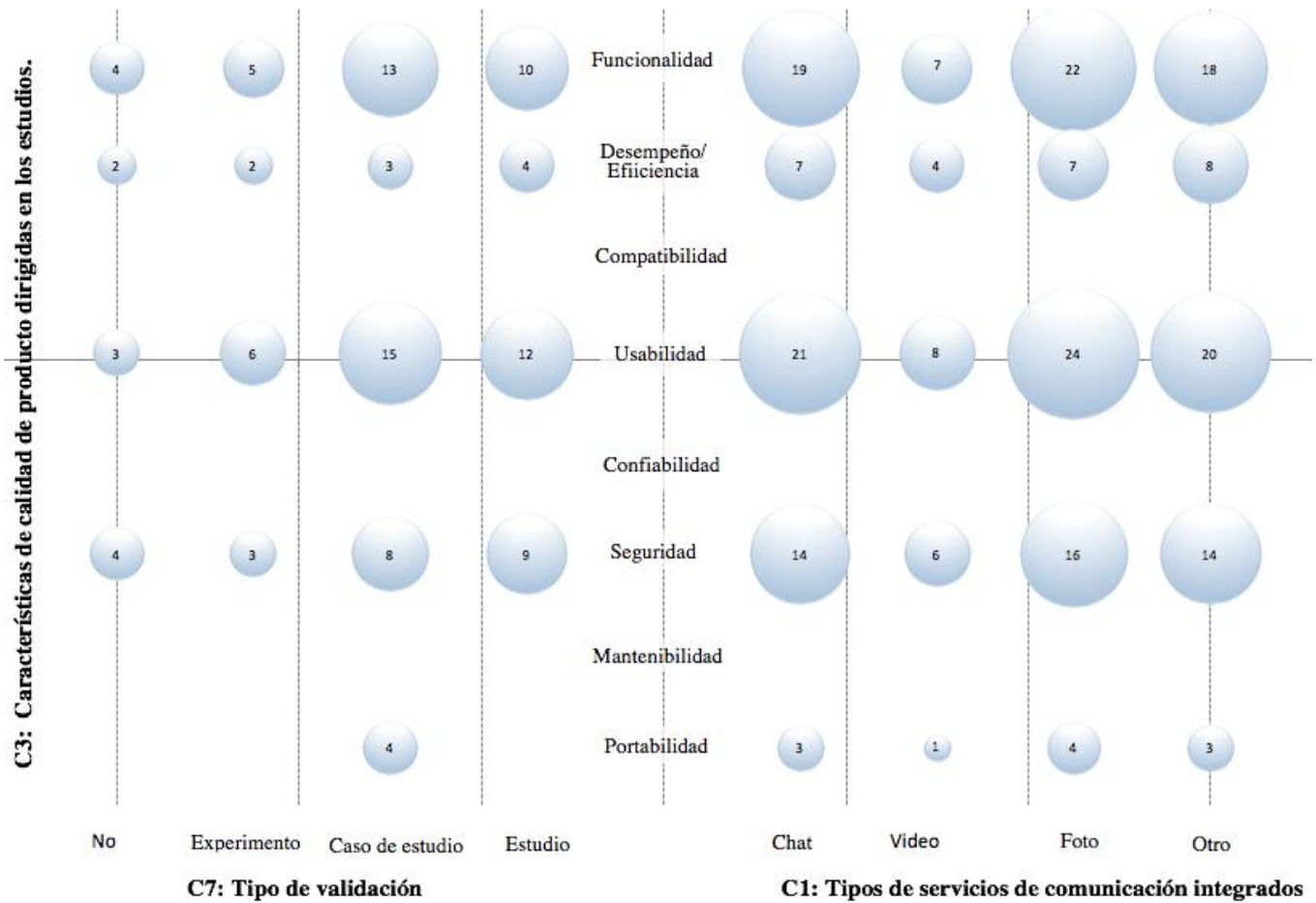


Figura 3-2 Comparación entre criterios de extracción

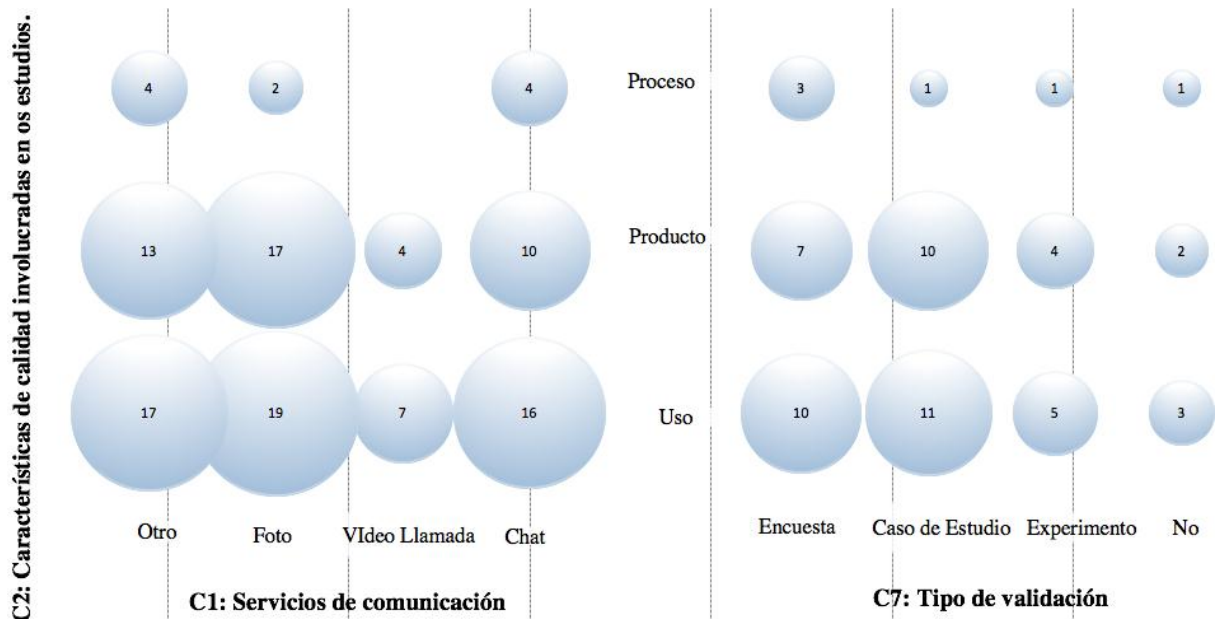


Figura 3-3 Criterios de extracción -Características de calidad-Servicios de Comunicación-Tipo de Validación

Se concluye con el gráfico que compara el criterio C7 “tipo de validación” con C5 “metodología” y C6 “tipo de enfoque”, Figura 3-4.

La revisión resultante confirma que la mayoría de las investigaciones realizan validaciones mediante casos de estudio y demuestran que las características de calidad involucradas en los estudios son consideradas en el proceso y en el producto. Por otra parte, muestra que algunas de las características de calidad (p. ej., mantenibilidad, confiabilidad, compatibilidad) no son tomadas en cuenta al momento de dirigir el uso de una red social para un adulto mayor. Se debe mencionar que, la característica de calidad en la que más están enfocados los estudios es la usabilidad, pero sin embargo ninguno de estos estudios están alineados a un estándar que permita realizar la evaluación mediante pasos establecidos generalizando de esta manera un medio para poder mejorar la usabilidad de los adultos mayores que usan estos medios de interacción.

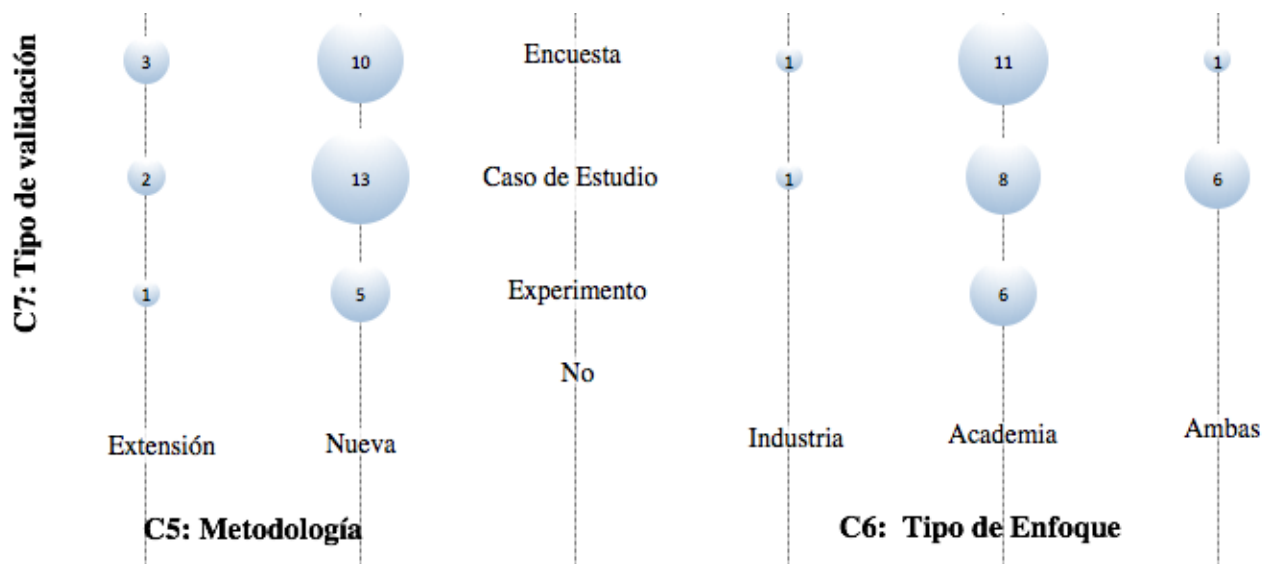


Figura 3-4 Criterios de extracción Tipo de Validación-Metodología-Tipo de Enfoque

Dificultades en la validación

El presente mapeo sistemático muestra las dificultades principales, el sesgo en el ámbito de las preguntas de investigación y la selección de las mismas. Así como también, la imprecisión de la extracción de datos y errores de clasificación. El ámbito de la pregunta de investigación fue limitada a la calidad y servicios de comunicación de las redes sociales usadas por los adultos mayores.



Los sesgos de publicación se refieren al hecho de la selección de publicaciones y a las fuentes bibliográficas utilizadas para la búsqueda. Sin embargo, no se consideró el realizar búsquedas manuales lo que puede haber afectado a la completitud del mapeo sistemático. Además, la bibliografía se la realizó hasta el inicio del año 2017, algunos estudios no estuvieron indexados en ese momento y pudieron no haber sido considerados.

Para concluir, se intentó aliviar la imprecisión de la extracción de los datos y la falta de una adecuada clasificación con la ayuda de dos revisores y la resolución de discrepancias por acuerdo mutuo.



CAPÍTULO 4.

UN MODELO DE USABILIDAD PARA REDES SOCIALES CUANDO SON USADAS POR ADULTOS MAYORES

En los últimos años, se han generado varios estudios relacionados con la usabilidad e implementación de redes sociales utilizadas por los adultos mayores. Chen, (2009) presenta varias pautas a considerar en el desarrollo de sistemas de software para adultos mayores con limitaciones físicas y cognitivas. Además, el autor describe factores que podrían influenciar en esta población en el uso de estas herramientas, aspectos tales como: culturales, étnicos y limitaciones de tecnología.

Toribio-Guzmán et al., (2016) propone un modelo heurístico que evalúa la usabilidad de software, y además proporciona datos sobre el problema de usabilidad relacionados con la consistencia, diseño y privacidad de los datos. Todo esto mediante reglas heurísticas, como la visibilidad del diseño, la estética, etc. El objetivo de este modelo es ayudar a generar interfaces gráficas, eficaces y eficientes, lo cual brinda una experiencia satisfactoria al adulto mayor.

Castilla et al., (2013) presenta una investigación en donde se encuentran las características relevantes a considerarse al realizar una evaluación de usabilidad de un sistema. Sin embargo, esta contribución no evalúa redes sociales, pero tiene muchos aspectos que pueden ser considerados, tales como: evaluación de iconografía, navegabilidad, ayuda, etc.

Arfaa & Wang, (2015) presenta un estudio en donde interactúan 22 adultos mayores con una edad mayor a 65 años, los mismos que ayudarán a medir el interés de uso de una red social. Para este estudio, el autor ejecuta 2 evaluaciones, la primera se realiza con la interfaz original de la red social, y la segunda evaluación se realiza con una versión rediseñada de la red social con recomendaciones de usabilidad.

Como se puede observar, existen varias investigaciones sobre la usabilidad que llevan a cabo los adultos mayores, ya que es un tema muy importante para la comunidad científica; sin embargo, no existe investigación alguna que utilice un



modelo de calidad basado en estándares de calidad como la ISO/IEC 25010 y la integración con las necesidades de los adultos mayores.

En este capítulo se propone un modelo de usabilidad que sirve como soporte durante la evaluación de redes sociales para ser utilizadas por adultos mayores. Este modelo, está alineado con el estándar de calidad de producto ISO/IEC 25010, y representa una extensión al modelo de usabilidad para aplicaciones WEB tradicionales de Fernández, (2012). Este Modelo de usabilidad puede ser utilizado como una guía para especificar, evaluar y mejorar la usabilidad de las redes sociales para adultos mayores; además, este modelo se descompone en *características*, sub-características, atributos y métricas; estas últimas ayudarán a evaluar o medir la red social para saber qué tan usable es para los adultos mayores.

La familia de normas SQuaRE, específicamente la ISO/IEC 25010, está dedicada a la evaluación y gestión de la calidad de producto de software, que está relacionada con la satisfacción de los requisitos de los usuarios. En este estándar existen ocho características de calidad: adecuación funcional, eficacia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad.

Por tanto, teniendo en consideración la descomposición del SquaRE, la **Característica de Usabilidad** es la capacidad con la que un software puede ser entendido, aprendido y usado por un usuario en determinadas condiciones. Esta característica, se sub-divide en **facilidad de entendimiento, facilidad de aprendizaje, facilidad de uso, errores de usuario, interfaz de usuario y accesibilidad**. Estas sub-características son descompuestas en atributos que pueden ser medidos más fácilmente.

4.1 Facilidad de entendimiento

El adulto mayor al tener limitaciones físicas y cognitivas propias de su edad, requiere que la red social sea fácil de entender para poder usarla. A continuación, se presentan algunas sub-características y atributos que existen en modelos de desarrollo para páginas web, pero no detallan las métricas con las



que pueden ser medidas. (Mead, 2009; National Institute on Aging & National Library of Medicine, 2002; Pérez, 2008; Redish & Chisnell, 2004).

4.1.1 Legibilidad

Tamaño del texto

Este atributo hace referencia al texto que es presentado en la red social, este debe ser muy claro y legible para el usuario. Por ejemplo, las dimensiones del texto deben cambiar, ya que en los adultos mayores van disminuyendo la capacidad para observar, por tal motivo se recomienda que la dimensión del texto sea mucho mayor que una fuente normal (HHS.gov & Services, 2008; W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo es la dimensión de la fuente con la que esta presenta en la red social, como recomendación se tiene que el tamaño mínimo del texto debe ser de 12px y como tamaño óptimo debe ser mayor a 14px (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007). De acuerdo a la investigación realizada, se establecen los siguientes umbrales:

- *Problema de usabilidad alto:* *Fuente < 12px*
- *Problema de usabilidad medio:* *12px <Fuente< 14px*
- *Problema de usabilidad bajo:* *Fuente >14px*

Interlineado

Este atributo hace referencia al espacio existente entre las líneas de un párrafo, información o entre contenidos presentados en una página web. El espacio que existe entre líneas o contenidos en una página web normal puede ser leído por una persona joven; sin embargo, éste no es el caso de un adulto mayor, pues al tener problemas cognitivos, tiene dificultad en seguir una línea de texto o contenido, cuando existe una altura entre líneas muy pequeña (W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo es la altura existente entre líneas de un párrafo o contenido establecido. Se recomienda que la altura entre líneas sea de 150% a 200% (1,5-2) (W3C, 2010).

Los umbrales para calificar la usabilidad de este atributo son:

- Problema de usabilidad alto: $0.0 < \text{Espacio entre líneas} < 1,5$.
- Problema de usabilidad medio: $1,6 < \text{Espacio entre líneas} < 2$.
- Problema de usabilidad bajo: $\text{Espacio entre líneas} > 2,1$.

Tamaño de los botones

Este atributo hace referencia al tamaño de los botones existentes en la página web. El tamaño de los botones es muy importante para facilitar el uso de la red social, debido a que los adultos mayores tienen cambios físicos y cognitivos que se presenta en su cuerpo como la artritis, enfermedad que afecta a las articulaciones de los dedos, entorpeciendo las manos y dificultando el uso de objetos (Foundation Arthritis, 2016). Por tal motivo, es necesario que el tamaño de los botones sea de un tamaño mucho más grande que de una página normal; en vista de que un adulto mayor que posea esta enfermedad tendrá dificultades con el ratón y, por supuesto, va a ser más complicado accionar un botón en la red social. Además, si la red social es utilizada en un dispositivo móvil, como por ejemplo una Tablet, éste va a tener las mismas dificultades con botones normales.

La métrica para medir este atributo es el tamaño adecuado de los botones existentes en la red social, debe tener una altura de 22px y un largo de 180px (Redish & Chisnell, 2004). Los umbrales para calificar la usabilidad del tamaño de los botones son:

- *Problema de usabilidad alto: Dimensión $< 22\text{px}$ de alto y 180px de largo.*
- *Problema de usabilidad bajo: Dimensión $> 22\text{px}$ de alto y 180px de largo.*

En este atributo se debe tener en cuenta el texto que componga el botón, para esto se recomienda verificar el atributo: *tamaño de texto (ver 0.)*.

Sensibilidad al contraste

Esta métrica está relacionada con el contraste entre el fondo y los componentes. Como se mencionó, anteriormente, los problemas físicos de los adultos mayores como la pérdida de visión, la pérdida de enfoque, la sensibilidad al contraste, entre otros; dificulta la clara visibilidad de diferentes objetos. Un estudio revela



que un joven puede perder un promedio de 4 palabras en una lectura, mientras que un adulto mayor puede perder un promedio de 25 palabras en una lectura con un contraste inadecuado (Redish & Chisnell, 2004). Debido a esto, una red social debe contar con un adecuado contraste entre el fondo y los componentes de la red social, pues el adulto mayor no debe tener problemas en diferenciar entre los componentes de la red social y los del fondo (W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo se centra en la relación de contraste y texto establecida en (W3C, 2010), en donde un contraste mínimo puede tener una relación de 4.5:1 entre texto e imágenes, y un contraste óptimo o mejorado puede estar en relación entre fondo y contenido de 7:1 (W3C, 2010).

Los umbrales para establecer la usabilidad del contraste de una red social son los siguientes:

- *Problema de usabilidad alto:* $\text{Contraste} < 4.5:1$
- *Problema de usabilidad medio:* $4.6:1 < \text{Contraste} < 7:1$
- *Problema de usabilidad bajo:* $7.1:1 < \text{Contraste}$

4.1.2 Facilidad de lectura

Uso mínimo de barras de desplazamiento

Este atributo está relacionado con la carencia de barras de desplazamiento en la red social. Nuevamente, se enfatiza en lo antes mencionado, las enfermedades físicas y cognitivas del adulto mayor, las cuales hacen difícil el uso de una red social normal. Es así que, cuando un texto se encuentra presente en una página, el adulto mayor tiene dificultades para deslizar la pantalla de forma horizontal y vertical, debido a los problemas que tiene al manejar el ratón y por ende el área que está inspeccionando. Por tal razón, es necesario establecer la carencia de barras de desplazamiento en la red social (Marcelino, Góis, Laza, & Pereira, 2015; Redish & Chisnell, 2004). La métrica para medir este atributo, depende de la existencia mínima de las barras de desplazamiento, que pueden ser detectadas a simple vista en la red social (National Institute on Aging & National Library of Medicine, 2002). El umbral para medir la usabilidad del uso mínimo de barras de desplazamiento se presenta a continuación:

- *Problema de usabilidad alto:* *Barras horizontales y verticales*



- *Problema de usabilidad medio:* *Barras verticales*
- *Problema de usabilidad bajo:* *No posee barras de desplazamiento*

Publicidad excesiva y sin importancia

Este atributo hace referencia a la cantidad de publicidad presentada en la red social. La concentración del adulto mayor se ve afectada por las distracciones que puedan existir en la página como grandes secuencias, imágenes extravagantes, publicidad animada entre otras que inquietan al adulto mayor haciendo perder el control del contenido que estaban revisando (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007; W3C, 2010).

Al momento, no se han logrado definir métricas acerca de cuanta publicidad es demasiada, sin embargo, es un aspecto relevante que puede ser tomado en consideración en aspectos futuros. Por tal motivo, se ha considerado que la métrica para medir este atributo depende de la cantidad de publicidad y anuncios sin importancia existentes en la red social, en relación a la cantidad total de contenido.

$$PE = \frac{\text{Número de publicidad y anuncios en la página}}{\text{Número total de áreas de contenido en la página}}$$

- *Problema de usabilidad alto:* $1.0 > PE > 0.8$
- *Problema de usabilidad medio:* $0.79 > PE > 0.3$
- *Problema de usabilidad bajo:* $0.29 > PE > 0.1$

La escala que se encuentra de 0 a 1 es tomada en consideración por la importancia que implica este atributo para el uso de las redes sociales por los adultos mayores; mientras la métrica se acerque a 0 es mucho más fácil el uso por el adulto mayor, ya que la publicidad afectaría su concentración y dificultaría el uso.

Densidad de la información

Hace referencia a la cantidad de áreas multimedia o de información que presenta la red social, debido a que el adulto mayor puede tener problemas de concentración al observar mucho contenido, dificultando el uso de la red social y



ejecutando su accionar en tiempos muy elevados (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007; W3C, 2010).

Las áreas multimedia o de información tienen que ver con la cantidad que se presentan en la red social, por tal motivo la métrica seleccionada para medir este atributo es la escala de Likert, la cual realiza la siguiente pregunta con tres opciones a responder:

¿Existe un número mínimo de áreas multimedia o de información en la pantalla?

1. *De acuerdo*
2. *Ni de acuerdo ni en desacuerdo*
3. *En desacuerdo*

Al momento de realizar la evaluación, las tres opciones se resumen a los siguientes resultados:

- *Problema de usabilidad alto:* 3
- *Problema de usabilidad medio:* 2
- *Problema de usabilidad bajo:* 1

4.1.3 Familiaridad

Botones significativos

Los botones que existen en las redes sociales suelen ser complejos de entender su acción a simple vista, por tal motivo este atributo hace referencia al significado del botón el cual debe ser captado con facilidad, esto debido a que el adulto mayor por falta de conocimiento en el uso de redes sociales e internet tiene incertidumbre al momento de presionar un botón y no saber qué sucederá después de la acción (Castilla et al., 2013; W3C, 2010)

La métrica para medir este atributo hace referencia a la cantidad de botones significativos que existen en la red social, en relación con la cantidad total de botones. Al hacer referencia a botones significativos, se interpreta que los botones van a tener íconos claros y entendibles con íconos o imágenes que expresen su acción y, al mismo tiempo, acompañados de texto que aclaren su significado.

$$BS = \frac{\text{Número de botones significativos}}{\text{Número total de botones}}$$

- *Problema de usabilidad alto:* $0.1 < BS < 0.39$
- *Problema de usabilidad medio:* $0.4 < BS < 0.79$
- *Problema de usabilidad bajo:* $0.8 < BS < 1.0$

Al finalizar la evaluación se tiene como valores referenciales un rango de 0 a 1, en donde el valor de la métrica —mientras se acerca a 1— obtendrá un resultado de bajo problema de usabilidad, pues la mayoría de botones van a ser significativos; y si se acerca a 0, el problema de usabilidad será alto, con pocos botones significativos en la red social.

Palabras familiares

Una red social en la que en una misma página se utilicen diferentes términos idiomáticos (esto no hace referencia a páginas multilingües) o que presenta etiquetas de palabras difíciles de entender, por supuesto que dificultará su uso. De ahí que, es un problema para el adulto mayor dada la aparición de problemas cognitivos que le dificultará interpretar acciones que estén en un idioma diferente al suyo, o que el vocabulario sea muy técnico. Por tal motivo, este atributo hace referencia a las palabras técnicas, palabras con diferente idioma del adulto mayor o palabras difíciles de interpretar, que están presentes en la red social (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007).

La métrica para medir dicho atributo se establece mediante una pregunta Dicotómica, en donde se realiza la siguiente pregunta con 2 opciones a responder.

¿Existen palabras, términos, abreviaturas o idioma diferente en las diferentes secciones que puede dificultar la interpretación del adulto mayor?

1. *Existen varias*
2. *No existe*



Si la respuesta es 1 (Existen varias), se procede a medir el nivel de problema que representan dichas palabras, caso contrario, si la respuesta es 2 no existe problemas de usabilidad.

Si existe más de una palabra difícil, este atributo puede ser medido mediante la relación entre el número de palabras diferentes en una sección por el número total de palabras en esa sección.

$$PF = \left(\frac{\text{Número de palabras diferentes}}{\text{Número total de palabras}} \times 100 \right) \%$$

- Problema de usabilidad alto: $100\% > PF > 40\%$
- Problema de usabilidad medio: $39\% > PF > 20\%$
- Problema de usabilidad bajo: $19\% > PF > 0\%$

4.1.4 Reducción de la carga de trabajo

Acciones mínimas

Cuando una actividad en una página web tiene muchos pasos que seguir, se vuelve tediosa y cansada, no se diga con los problemas cognitivos que presentan los adultos mayores al enfrentarse a actividades que implican un conjunto extenso de pasos a seguir, sin duda, su cansancio hará que la red social no sea atractiva para ellos y pronto la dejen de utilizar. Este atributo, está relacionado con los pasos que hay que seguir al momento de realizar cualquier actividad, tomando como mejor caso la minimización de acciones.

En este caso, los estudios que avalen métricas para poder medir este atributo es escaso, por tal motivo se implementado una métrica tentativa en este trabajo.

La métrica para este atributo se ha establecido siguiendo la escala de Likert, en donde se realiza una pregunta y se obtienen tres respuestas, las mismas que son detalladas a continuación:

Al momento de utilizar la red social, ¿realizó usted alguna actividad? Cree usted que:

1. Se necesita realizar demasiadas acciones para realizar una actividad
2. Se necesita realizar pocas acciones para realizar una actividad
3. Se necesita realizar mínimas acciones para realizar una actividad



Al momento de realizar la evaluación, las tres opciones se resumen a los siguientes resultados:

- *Problema de usabilidad alto:* 1
- *Problema de usabilidad medio:* 2
- *Problema de usabilidad bajo:* 3

Información organizada

Anteriormente, se vio que la densidad de la información complica el uso de las redes sociales a los adultos mayores, por tal motivo este atributo trata sobre el modo en el que está organizada la información teniendo en consideración vídeos, fotografías, informativos publicitarios, etc. Al tener toda la información organizada, el adulto mayor no podrá confundirse con los diferentes contenidos, pues podrá diferenciar entre los diferentes elementos en la red social (Gao et al., 2012).

La métrica para este atributo se establece mediante la escala de Likert, con la siguiente pregunta y las respuestas a ser seleccionadas.

¿Los elementos presentados en la red social están debidamente organizados por el tipo de contenido?

1. *Muy organizados*
2. *Un poco organizados*
3. *No están organizados*

Al momento de realizar la evaluación, las tres opciones se resumen a los siguientes resultados:

- *Altos problemas de usabilidad:* 3
- *Medios problemas de usabilidad:* 2
- *Bajos problemas de usabilidad:* 1



4.1.5 Guía de usuario

Mensajes Feedback

Es necesario que una red social comunique el estado de cualquier proceso que se desarrolla, por tal motivo, es necesario que el adulto mayor esté enterado de lo que está realizando para tener seguridad y avanzar con el uso de la red social. Este atributo hace referencia a la existencia de mensajes que informan, inmediatamente, después de cualquier proceso con o sin éxito, realizados en la red social (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007).

La métrica para este atributo se establece mediante la relación entre las actividades que obtengan Feedback, sobre el número total de actividades existente en la red social. Como recomendación es necesario que todas las actividades tengan mensajes inmediatos (feedback), informando sobre los procesos que se están realizando.

$$FI = \frac{\text{Número de actividades con Feedback}}{\text{Número total de actividades}}$$

- *Bajos problemas de usabilidad:* $1.0 > FI > 0.8$
- *Medios problemas de usabilidad:* $0.79 > FI > 0.4$
- *Altos problemas de usabilidad:* $0.39 > FI > 0.1$

4.1.6 Navegabilidad

Menús simples

Los menús complejos o con jerarquías extensas, se vuelven difíciles de utilizar por parte de los adultos mayores, esto responde a la dificultad que significa para el adulto mayor manejar estos menús, por sus condiciones físicas y la dificultad de recordar las actividades que realizan por la presencia de problemas cognitivos. Por tal motivo, este atributo hace referencia al número de menús complejos que existan en la red social, se recomienda que el uso de menús sea



mínimo para que el adulto mayor pueda usar confiado y seguro (Shih, Chen, & Chen, 2006).

La métrica para este atributo es la relación entre el número de menús con jerarquías complejas por el número total de menús que existen en la red social.

$$MC = \frac{\text{Número de menus complejos}}{\text{Número total de menus}}$$

La escala para medir esta métrica es de un rango de 0.0 a 1.0 en donde, si la métrica se acerca a 0 los problemas de usabilidad serán bajos o nulos; mientras que si la métrica se acerca de 1.0 se tendrá altos problemas de usabilidad.

- *Altos problemas de usabilidad:* $1.0 > MC > 0.8$
- *Medios problemas de usabilidad:* $0.79 > MC > 0.4$
- *Bajos problemas de usabilidad:* $0.39 > MC > 0.1$

Diseño consistente

Cuando una página web cambia de diseño, resulta difícil su navegabilidad, esto causa molestias e incomodidad, y con mayor razón, esta situación afecta a los adultos mayores, quienes por su inestabilidad cognitiva, hace que el entendimiento sea menor y la dificultad de uso crezca (HHS.gov & Services, 2008). Este atributo trata sobre los diferentes diseños que existen en la red social, es necesario que los diseños sean uniformes en toda la red social para que pueda ser más usable por los adultos mayores (HHS.gov & Services, 2008). La métrica para medir este atributo es la relación entre el número de pantallas con diseños diferentes por el número total de pantallas de la red social.

$$DC = \frac{\text{Número de paginas con diseños diferentes}}{\text{Número total de paginas}}$$

- *Altos problemas de usabilidad:* $1.0 > DC > 0.8$
- *Medios problemas de usabilidad:* $0.79 > DC > 0.4$
- *Bajos problemas de usabilidad:* $0.39 > DC > 0.1$



El valor de la medición está en el rango de 0.0 a 1.0, en donde si no existe o existen pocos diseños diferentes se acerca a 0.0 mientras que, si se tiene varios diseños tiende al valor de 1.0.

Links de acceso

Es común que en las redes sociales y páginas web existan links que accedan a diferentes portales, pues el contenido informativo o multimedia compartido puede estar alojado en diferentes páginas. Para los adultos mayores, éste es un problema difícil de controlar, pues el momento de pasar de una página a otra y de enfrentarse a una página diferente a la acostumbrada, hace que el manejo de la red social sea complejo. Por tal motivo, este atributo trata sobre la existencia de links de acceso a diferentes páginas web. Como recomendación para una cómoda usabilidad, la red social debe carecer de links externos, el contenido debe ser mostrado en la propia red social (W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo, se establece mediante la relación entre la cantidad de links externos a la red social por la cantidad total de links existentes. Para ello, se utiliza la siguiente formula:

$$LA = \left(\frac{\text{Número de links externos}}{\text{Número total de links}} \right)$$

- *Problema de usabilidad alto:* $0,0 > LA > 0,39$
- *Problema de usabilidad medio:* $0,4 > LA > 0,79$
- *Problema de usabilidad bajo:* $0,8 > LA > 1$

4.2 Aprendizaje

4.2.1 Información predecible

Links significativos

En el atributo 4.1.6.3, se recomendaba que la red social carezca de links externos. Pero si no se puede omitir, estos se deben diferenciar de la información en general mostrada en la página; por tal motivo, este atributo trata

sobre links externos que se deben diferenciar la red social, bien por color diferente o letra distinta, etc. El adulto mayor al ver un contenido con un color o letras diferentes sabrá que aquello lleva a una página diferente y tendrá la precaución de evitar ver ese tipo de contenido, lo cual hará que su uso sea más amigable y más eficaz con la red social (W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo es la relación, entre los links que se diferencian del texto normal, por el número total de links existentes en la red social.

$$LS = \frac{\text{Número de links diferenciables en la red social}}{\text{Número total de links en la red social}}$$

- *Problema de usabilidad alto:* $0.1 < LS < 0.3$
- *Problema de usabilidad medio:* $0.4 < LS < 0.7$
- *Problema de usabilidad bajo:* $0.8 < LS < 1.0$

El rango para medir este atributo es desde 0.0 hasta 1.0, en donde si la mayoría de links externos son diferentes y significativos tenderán a 1.0 y la red social será usable; mientras si se tiende a 0.0 existirán serios problemas de usabilidad debido a que no se diferencian los links externos.

Etiquetas y controles significativos

En atributo 0, se habla sobre la necesidad de que los botones sean significativos, es decir, que al observar un botón se pueda saber qué acción se va a realizar, si se lo presiona. Este atributo se relaciona con el antes mencionado, pero al mismo tiempo engloba: etiquetas, controles, campos de ingreso de texto y más. Es necesario, entonces, que en la interfaz se encuentre visualmente perceptible para que el adulto mayor al observar un botón pueda identificar las operaciones que realiza (Castilla et al., 2013; W3C, 2010).

La métrica que permite medir este atributo es parecida o igual a la del atributo 0, por lo que se recomienda revisar el literal mencionado y cambiar el objetivo que se quiere medir, por ejemplo, cambiar botones por etiquetas, o según lo que se esté midiendo.



4.2.2 Contenido informativo

Progreso de acciones

Es común que en una red social, al realizar una acción, no se informe al usuario acerca del progreso de la acción. Esta situación con un adulto mayor representa un problema que debe ser resuelto, ya que si el usuario realiza alguna actividad y la red social no informa sobre lo que está procesando, existirá incertidumbre de saber si realizó bien o no, la acción solicitada, desencadenando frustración ante el uso de la red social. Por tal motivo, este atributo trata sobre la existencia de información sobre los procesos que se realice en la red social, por ejemplo, al subir una fotografía, es necesario que el adulto mayor pueda apreciar todo el proceso que conlleva esa acción hasta el final, que aprecie pues que la fotografía, por ejemplo, está subida correctamente (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007).

La métrica para medir este atributo se establece mediante la escala de Likert, con una pregunta y tres respuestas posibles.

Al realizar una acción, ¿es notorio el proceso que realiza en la red social, en ese momento?

1. *Se puede apreciar el proceso completo de la acción*
2. *Se aprecia una parte del proceso de la acción*
3. *No se aprecia el proceso completo de la acción*

La interpretación de la métrica se establece, así: si el valor es 1 no existe problemas de usabilidad; si el valor es 2, los problemas de usabilidad son medios; y, si el resultado es 3 existen altos problemas de usabilidad.

4.2.3 Ayuda

La ayuda que debe existir en una red social para adultos mayores engloba atributos como los anteriormente explicados: el tamaño de letra debe ser óptimo, el contraste de la ventana de ayuda debe ser adecuada para la edad, el lenguaje debe ser apropiado, los botones deben ser significativos para que el adulto mayor pueda cancelar la ayuda en cualquier tiempo, no debe existir



navegabilidad, etc. Por tal motivo, este atributo recomienda tener las métricas antes mencionadas puestas en práctica en los mensajes o ventanas de ayuda (Marcelino et al., 2015; W3C, 2010).

4.3 Facilidad de uso

4.3.1 Manejo de datos

Validación de datos

Es necesario que los datos ingresados en la red social por el adulto mayor sean previamente validados, pues sus problemas físicos y cognitivos pueden llevarle a digitar o ingresar caracteres o datos inválidos, poniendo en conflicto a la red social y generando error, lo cual va a confundir al adulto mayor. Por tal motivo, este atributo trata sobre la validación en los campos de texto, en donde deban interactuar cualquier tipo de usuario y sobre todo el adulto mayor (Arthur et al., 2007; Insfran et al., 2012). La métrica para medir este atributo es la relación entre el número de campos de texto que tengan validación de datos, por el número total de campos de texto que tenga que interactuar el usuario.

$$VD = \frac{\text{Número de campos de texto con validacion de ingreso}}{\text{Número total de campos de texto}}$$

- *Problema de usabilidad alto:* $0.1 < VD < 0.39$
- *Problema de usabilidad medio:* $0.4 < VD < 0.79$
- *Problema de usabilidad bajo:* $0.8 < VD < 1$

La interpretación de este atributo está en un rango de 0.0 hasta 1.0. La medida que tiende a 1.0 tiene bajos problemas de usabilidad, y si tiende a 0.0 se obtiene altos problemas de usabilidad.

Privacidad de datos

Los adultos mayores tienden a ser confiados con los datos que ingresan en la red social, ya que no conocen a los riesgos que se enfrentan, por tal motivo es necesario hacerles sentir seguros y, sobre todo, que sus datos personales estén



seguros, también, en la red social. Por tal motivo, este atributo evalúa la existencia de privacidad de los datos ingresados en la red social, centrándose en la sesión de inicio como usuario y contraseña (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007).

La métrica para medir este atributo se establece mediante la escala de Likert.

¿Al ingresar a la red social, existe una opción en donde se elija si el campo de la contraseña se proteja o no por una máscara que oculte los caracteres ingresados?

1. Si
2. No

Al ser una pregunta muy cerrada, el resultado a ser interpretado es: 1 si es usable y 2 si no existe usabilidad.

Verificación de códigos y Captcha

Existen páginas en las que se requiere el ingreso de códigos que se muestran en la pantalla para poder continuar con una operación deseada, este es un método muy efectivo para poder controlar ingresos malintencionados, pero al mismo tiempo es un método complicado para los adultos mayores, debido a que se vuelve difícil captar los códigos de verificación e ingresarlos para continuar con las operaciones. Por tal motivo, este atributo trata sobre la existencia o carencias de códigos de verificación en la red social para adultos mayores (W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo se establece por la escala de Likert en donde se realiza la siguiente pregunta.

¿Existe código de verificación en la red social?

1. Si
2. No

Si en la interpretación de resultados es 1 se tiene problemas de usabilidad, caso contrario si se tiene 2 no existen problemas de usabilidad.

4.4 Errores de usuario

4.4.1 Prevención de errores

Los adultos mayores son más propensos a generar errores al utilizar una aplicación incluyendo una red social. Por tal razón, este atributo trata sobre la existencia de métodos que prevengan estos errores (Arthur et al., 2007; Group, 2017; Mead, 2009)

La métrica para medir este atributo, se establece por la relación entre el número de mensajes que se deben presentar en cada acción para prevenir errores por el número total de acciones.

$$PE = \frac{\text{Número de mensajes para prevenir errores en cada acción}}{\text{Número total de acciones}}$$

- *Problema de usabilidad alto:* $0.39 < PE < 0.1$
- *Problema de usabilidad medio:* $0.4 < PE < 0.79$
- *Problema de usabilidad bajo:* $0.8 < PE < 1.0$

En este caso, si es una acción simple en la cual el adulto mayor no cometa errores al usar la red social, se tendría un problema de usabilidad bajo.

4.4.2 Recuperación de errores

Si el adulto mayor ha generado un error por cualquier motivo, es necesario que la red social ayude tanto a superar el error, como a avanzar en el proceso que está efectuando. Por esa razón, este atributo trata sobre la existencia de métodos o mensajes que ayuden a guiar al adulto mayor a salir de los errores (Arthur et al., 2007; Mead, 2009).

La métrica para medir este atributo es mediante una pregunta dicotómica, donde se realiza la siguiente pregunta.

¿La red social ayuda a resolver errores cometidos dentro la red social?

1. *Si*
2. *No*



Si la respuesta es 1, la red social tiene ciber-resiliencia³ a enfrentarse de forma exitosa a los errores cometidos por los adultos mayores y por ende la red social no tiene problemas de usabilidad, si en cambio, la respuesta es 2, la red social tiene altos problemas de usabilidad, pues genera diferentes comportamientos frente a un error cometido.

4.5 Interfaz de usuario

4.5.1 Textos y componentes móviles

La publicidad, desconcentra la atención a todos los usuarios y más aun a los adultos mayores, en donde pierden el enfoque principal, llegando a confundirse y a tener problemas en el manejo de la red social. Por tal motivo, este atributo trata sobre el número de textos con movimiento o componentes que sean movibles (Shih et al., 2006).

La métrica para medir este atributo, se establece por la relación entre el número de componentes o párrafos movibles existentes en la red social por el número total de componentes o párrafos existentes.

$$CM = \frac{\text{Número de componentes movibles}}{\text{Número total de componentes}}$$

- Problema de usabilidad alto: $0.39 < CM < 0.1$
- Problema de usabilidad medio: $0.4 < CM < 0.79$
- Problema de usabilidad bajo: $0.8 < CM < 1.0$

4.5.2 Número de botones limitados

Como antes se mencionó, el tamaño de los botones, el tamaño de texto, los botones significativos son muy importantes en una red social para adultos mayores. Es verdad que los botones estarán y son necesarios en todas las páginas web de diferentes tipos, pero este atributo trata sobre la cantidad de

³ Ciber-resiliencia: Un sistema es ciber-resiliente cuando es capaz de recibir errores y afrontarlos con una respuesta positiva realizando cambios y disminuyendo el error para seguir adelante con las acciones ingresadas (Suárez, Gómez-Hidalgo, & Álvarez-Peláez, 2014).

botones existentes en la Interfaz, pues al tener excesivos botones confundirá al adulto mayor, volviendo difícil su uso (Arthur et al., 2007).

Es este caso, se ha planteado una métrica tentativa ya que no existen estudios en donde puedan definir la cantidad de botones que deban existir en una página web por tal motivo la métrica para este atributo es medido mediante la escala de Likert en donde se plante la siguiente pregunta y las respuestas a responder.

¿La cantidad de botones que existe en la red social?

1. *Existen un gran número de botones*
2. *No existen muchos botones*
3. *Existen pocos botones*

La medición es igual a los atributos anteriores, si la opción es 1: existen problemas de usabilidad altos, si la opción es 2, existen problemas de usabilidad medios, y si la opción es 3, son bajos o nulos los problemas de usabilidad.

4.6 Accesibilidad

4.6.1 Navegación asistida

Así como al ingresar a un nuevo ambiente de trabajo o de uso, es común que las personas con capacidades diferentes, se sientan incómodas por estar en una área nueva, así también los adultos mayores al iniciar el uso de las redes sociales se les dificulta su uso, ya que no están relacionados con la navegación entre diferentes páginas, por tal motivo este atributo trata de resolver ese problema mediante una navegación asistida, en donde la red social guie mediante pasos al adulto mayor. (Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, 2007; Castilla et al., 2013; W3C, 2010).

La métrica para medir este atributo es mediante una pregunta nominal.

¿La red social cuenta con navegación asistida?

1. *Si*
2. *No*



Si la respuesta es 1 la red social puede ser usada por los adultos mayores, caso contrario, si la respuesta es 2, la red social cuenta con problemas de usabilidad.

4.6.2 Inicios alternativos

En vista de los problemas a los que día a día se ven expuestos los adultos mayores, es necesario buscar nuevas formas de interacción con la tecnología. Este compromiso social busca la necesidad de desarrollar diferentes formas de ingresar texto en las redes sociales, pues los adultos mayores al tener problemas de visión o problemas físicos, se les hacen complejo llenar campos con texto. Una de las soluciones, en ese caso, sería un ingreso mediante uso de voz. Este atributo mide las diferentes alternativas que posee la red social para ingresar datos.

La métrica para este atributo es la existencia o no de diferentes formas de ingreso.

Si la red social posee una sola forma de ingreso va a presentar problemas de usabilidad para algunos adultos mayores, aunque no todos los usuarios tendrán el mismo problema.

4.6.3 Uso mínimo de clics

La red social utilizada en una computadora, requiere el uso de periféricos como por ejemplo un ratón, esto puede ser una barrera para los adultos mayores, debido a sus problemas físicos y de precisión. Este atributo trata sobre el número de clics que se necesita hacer para poder realizar una acción, el doble clic dificulta aún más la interacción al adulto mayor.

La métrica para medir este atributo es una pregunta nominal, que detalla si es necesario hacer doble clic o un simple clic para realizar diferentes acciones. Si la red social cuenta con la posibilidad de realizar acciones con un solo clic en todos sus eventos, posee una buena usabilidad, caso contrario, si se necesita hacer doble clic en alguna acción.



4.6.4 Tamaño de textos alternativos

Todos los atributos mencionados, deben estar presentes en una red social, para que puedan ser usados por los adultos mayores, pero no todos los adultos mayores tienen el mismo problema. Existen personas mayores que carecen de problemas físicos y cognitivos, quienes no necesitarán tener presente todas estas características. No obstante, este atributo trata sobre la necesidad de que una red social, para adultos mayores o no, pueda ser accesible para cualquier tipo de persona, para esto debe ser modificada su Interfaz si fuera necesario.

La métrica para medir este atributo se muestra en una pregunta con dos opciones, las mismas que se redactan a continuación.

¿Existe una opción donde el adulto mayor puede elegir entre dos alternativas diferentes de Interfaz?

1. *Si (Existe una interfaz con los atributos mencionados en este modelo)*
2. *No (Solo existe una interfaz general para todos los usuarios)*

CAPÍTULO 5.

MÉTODO DE EVALUACIÓN DE REDES SOCIALES PARA ADULTOS MAYORES (MERSAM)

En esta sección se propone un método que permite evaluar la red social de una manera general (desarrollador, adquiriente, evaluador). Este método de evaluación está basado en la norma ISO 25040 (ISO, 2009b).

Dicha norma está conformada por cuatro divisiones, las cuales proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para llevar a cabo el proceso de evaluación del producto de software. Éstas están descritas a continuación en el capítulo 2

El modelo de referencia a seguir es la ISO/IEC 25040 y consta de cinco

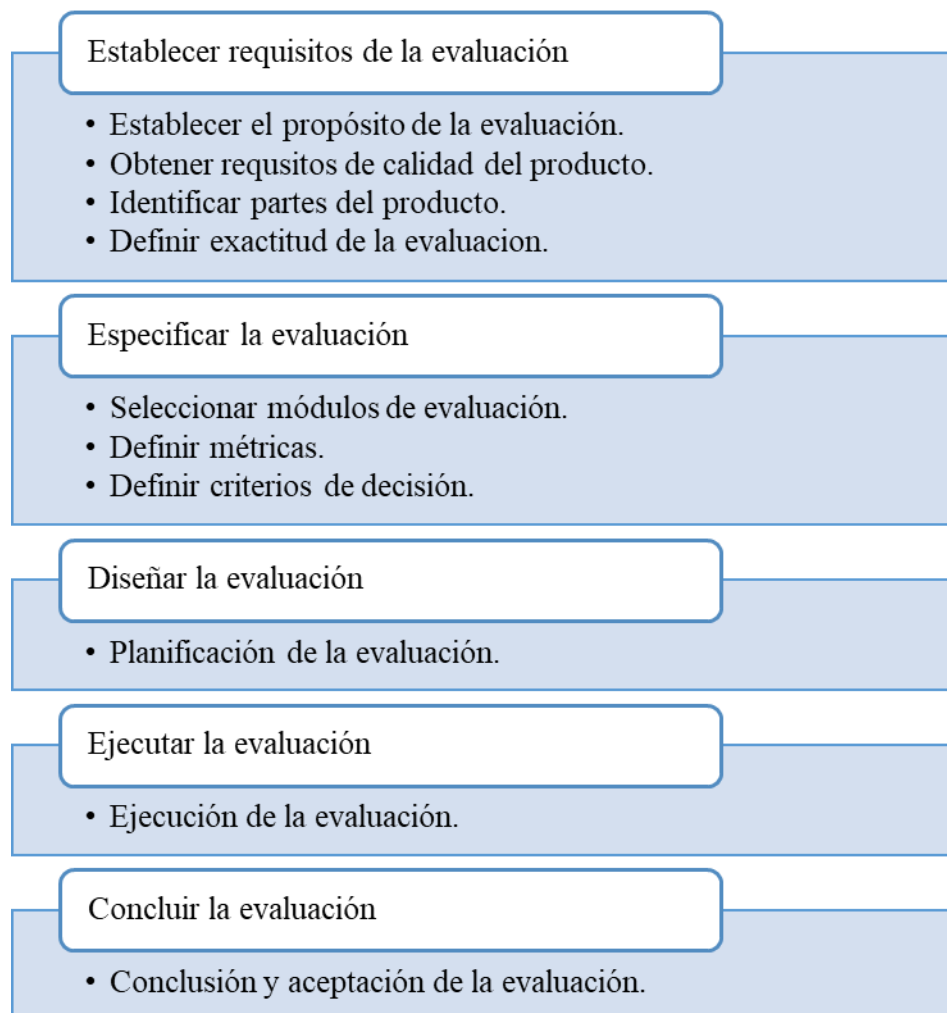


Figura 5-1 Actividades ISO/IEC 25040

actividades que se detallan a continuación, en la Figura 5-1.

5.1 Definición del proceso con SPEM 2.0

En este capítulo, se detalla el método de evaluación de la usabilidad de redes sociales cuando éstas van a ser utilizadas por parte de adultos mayores; dicho proceso se realiza mediante el modelo SPEM (Software & System Process Engineering Meta-model Specification V2.0). SPEM es un meta-modelo (Figura 5-2) y un perfil de UML (Uniform Model Language) 2.0, el cual es utilizado para efectuar diferentes procesos en el desarrollo de software.

SPEM fue propuesto por OMG (Object Management Group) para definir procesos de desarrollo de software, sistemas y componentes. Está basado en MOF (Meta Object Facility), centrándose en la creación y explotación de modelos.

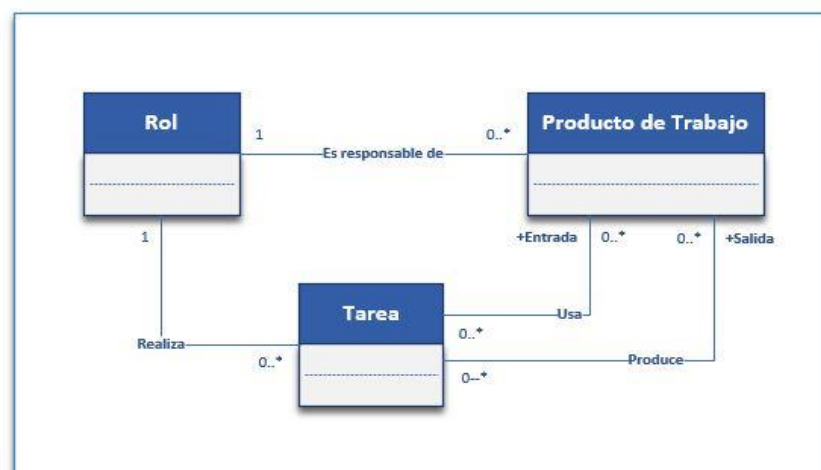
En el proceso SPEM, se encuentran varias entidades, que representan la estructura de los procesos de desarrollo. Para esto, se centra en tres elementos básicos: rol, producto y tarea, ver Figura 5-2.

- **Rol:** entidad quien realiza el esfuerzo.
- **Tarea:** operaciones a desarrollar.
- **Productos de trabajo:** materiales de entrada y salidas de resultados.

Por medio de estos elementos básicos, se puede especificar quien (Rol) realiza el proceso (Tarea) para obtener los resultados (Productos de trabajo).

El meta-modelo SPEM utiliza primitivas de modelado para definir procesos, en la Tabla

cada



5-1 se describe primitiva.













Icono	Nombre	Descripción.
	Definición de Rol	Conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades relacionadas, bien de un individuo o de un grupo.
	Definición de Tarea	Unidad de trabajo asignable y gestionable, identifica el trabajo que se ejecuta por los roles. Puede dividirse en varios pasos.
	Definición de Producto de Trabajo	Producto usado o producido por las Tareas. Existen dos tipos de productos: Artefacto de naturaleza tangible (modelo, documento, código, archivos, etc.) y Entregable para empaquetar productos con fines de entrega a un cliente interno o externo. Se pueden asociar entre ellos mediante relaciones de agregación, composición e impacto.
	Categoría	Clasificación de elementos como: Tareas, Roles y Productos en base a los criterios que desee el ingeniero de procesos. Existen diversos tipos de categorías: Conjunto de Roles (para Roles), Disciplina (para Tareas), Dominio (para Productos).
	Guías	Información adicional relacionada con otros elementos. Los sub-tipos de guías pueden ser (entre otros): Activo Reutilizable, Directriz, Documentación, Plantillas. El ícono presentado es genérico, pero se pueden emplear.
	Uso de Rol	Representación del rol que lleva a cabo una Tarea o Actividad dentro de un proceso determinado. Hace referencia a una Definición de Rol (elemento de Contenido).
	Uso de Tarea	Representación de una tarea atómica dentro de un proceso determinado. Hace referencia a una Definición de Tarea (elemento de Contenido).
	Uso de Producto de Trabajo.	Representación de un Producto de Trabajo de entrada o salida, relacionado con una Actividad o Tarea. Hace referencia a una Definición de un Producto de Trabajo (elemento de Contenido).
	Actividad	Representación de un conjunto de Tareas que se ejecutan dentro del proceso, junto con sus Roles y Productos asociados. Si únicamente se quiere representar una agrupación de tareas, se puede usar los elementos Actividad o Fase (incluido por retro-compatibilidad y más empleado en tareas de desarrollo), o bien si es un conjunto de tareas que se repite un determinado número de veces, se puede usar el elemento Iteración.
	Fase	
	Iteración	
	Paquete de Proceso	

Tabla 5-1 Primitivas de SPEM (Object Management Group (OMG), 2008)



Ventajas de utilizar SPEM (Object Management Group (OMG), 2008) :

- Su creación se orienta a objetos; por lo tanto, hace que sea posible utilizar en cualquier herramienta que se oriente a UML.
- La vista de los procesos en SPEM es comprensible.
- SPEM, al ser un meta-modelo que define procesos, se puede construir subprocesos basados en los anteriores.
- SPEM se basa en estándares abiertos, orientando a la automatización de procesos.

5.2 Método de evaluación con SPEM

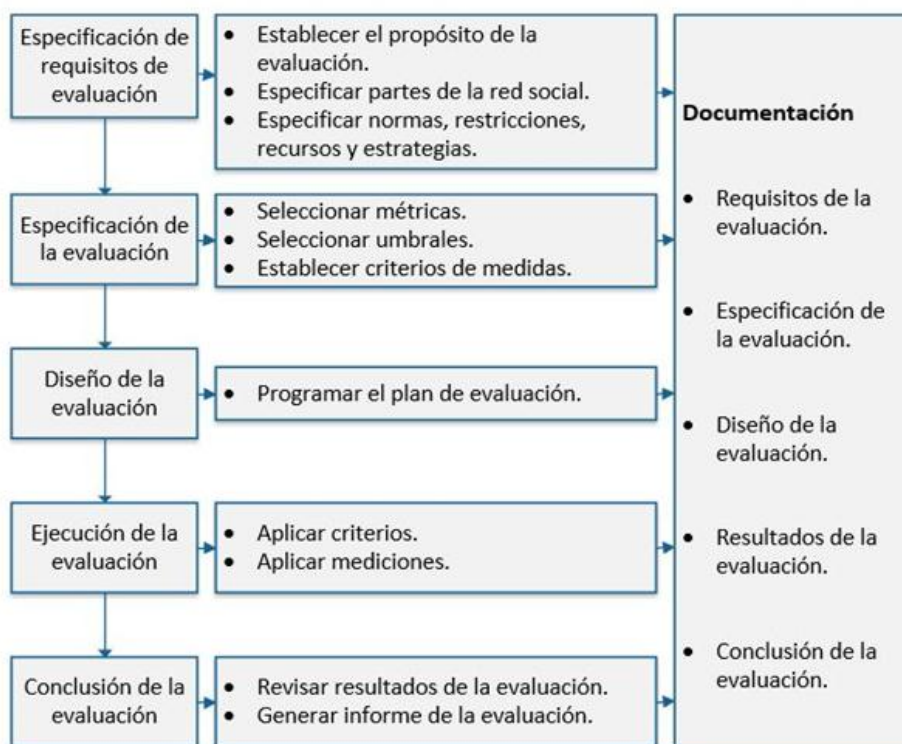
Para iniciar el modelo de evaluación, es necesario establecer desde qué perspectiva se evalúa en la red social. Como se mencionó anteriormente, la ISO 25040 y la ISO 25041 (ISO, 2009b), evalúan el producto de software desde tres perspectivas diferentes: i) desarrolladores, ii) adquirientes y iii) evaluadores independientes. Como es sabido, las redes sociales ya están desarrolladas y en funcionamiento, por lo tanto, la perspectiva que se genera engloba las tres perspectivas nombradas. Así, el método de evaluación de redes sociales para adultos mayores, se crea de una manera genérica, para ser utilizado desde cualquier perspectiva.

En la división 2504n de la norma SQuaRE, se describen los procesos referentes del modelo, en cinco pasos o etapas que se muestran en la Figura 5-4.

A continuación, se procede a generar el método de evaluación, siguiendo los pasos antes mencionados. Se presenta cada fase, detalladamente, con sus roles, tareas y productos en la Figura 5-3.

5.2.1 Especificación de requisitos

En esta etapa del método de evaluación, se especifica los requisitos necesarios que serán tomados en consideración al momento de generar el diseño de la evaluación de redes sociales para adultos mayores. En la Figura 5-5, se desglosa cada subproceso que se debe seguir.



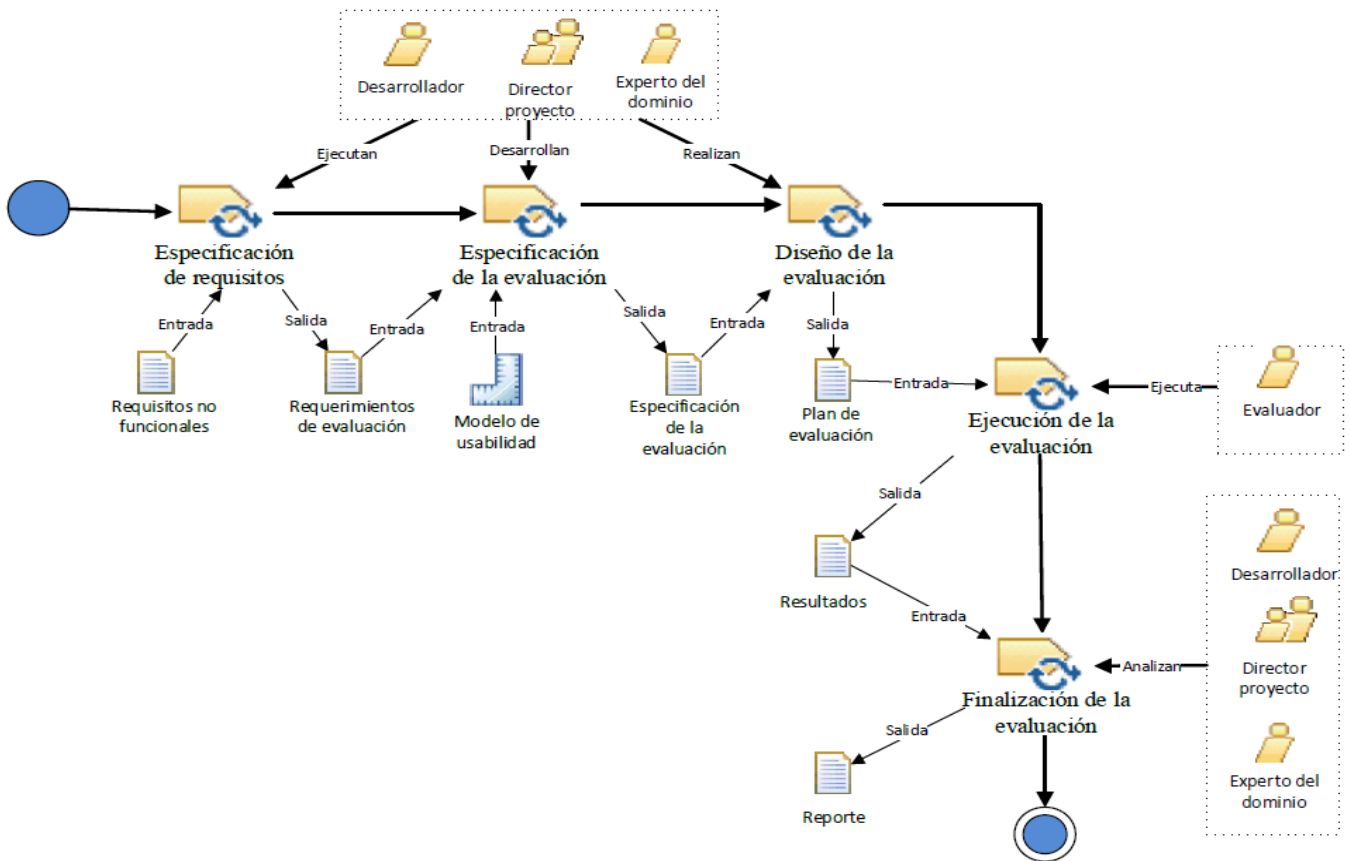


Figura 5-3 Método de evaluación

Figura 5-4 Proceso de evaluación de redes sociales para adultos mayores

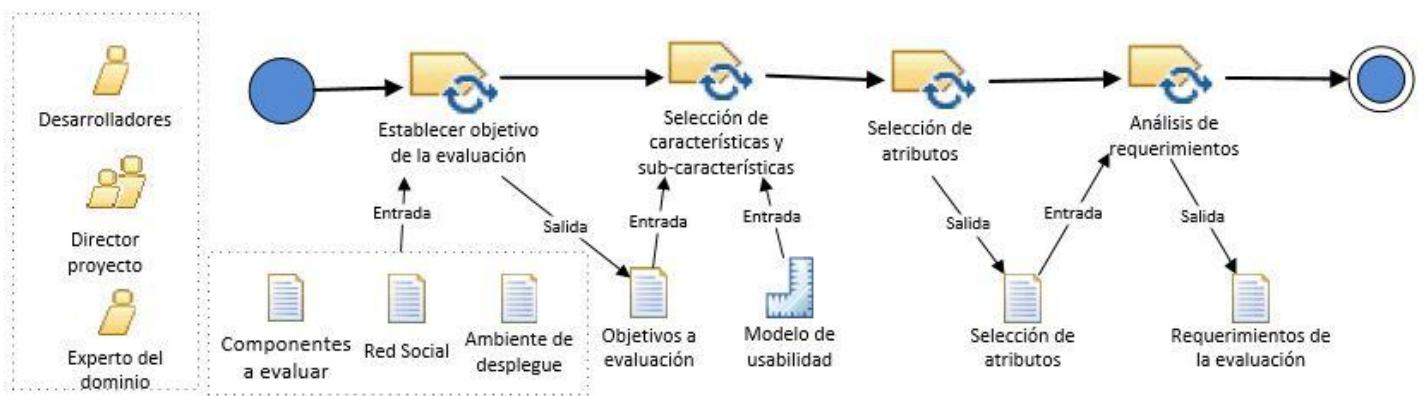


Figura 5-5 Especificación de requisitos

Establecer objetivo de la evaluación

En esta tarea, se plantean los objetivos que se desea cumplir u obtener con la evaluación de la red social. Se establece el momento en el que realizará dicha



evaluación, teniendo en cuenta todas las entradas necesarias para cumplir lo deseado. Este proceso intervienen: desarrolladores, directores del proyecto y expertos del dominio. Como es un modelo genérico, puede ser utilizado por cualquier interesado en el tema, pero es necesario plantear quién será el interesado de la evaluación.

En la actualidad, existen muchas redes sociales enfocadas a público más joven, habría que seleccionar una que se desee evaluar, para saber si dicha red social tiene las características de usabilidad para ser adoptada por adultos mayores. Una red social está compuesta por varios áreas o componentes multimedia: informativas, chat, videos, lectores, etc. Es necesario, entonces, especificar qué área va a ser tomada en consideración para aplicar la evaluación. Con la red social seleccionada, los componentes a ser evaluados, los actores que intervienen, y tras un análisis minucioso se establecerán los objetivos de la evaluación.

Selección de Características, Sub-Características y atributos

En esta tarea se detallan qué atributos serán seleccionados para ser evaluados de acuerdo a los objetivos de la evaluación planteados en la etapa anterior. Los atributos a ser seleccionados están presentes en el modelo de usabilidad de redes sociales para adultos mayores presentado en el capítulo 4, quienes constituyen una entrada de esta tarea. Además, dentro del modelo de usabilidad deben ser identificadas las características y sub-características que son necesarias seleccionar para cumplir con los objetivos de la evaluación, hasta llegar al nivel de atributo. Con el análisis correspondiente se genera un informe de las características, sub-características y atributos que serán evaluados. Esta es una forma, una salida o un entregable de esta tarea.

Análisis de requerimientos

En esta última tarea, se analiza, conjuntamente, con todos los responsables: los requerimientos recolectados y se verifica que los atributos seleccionados estén alineados a los objetivos propuesto, garantizando de esta manera que se cumpla con las necesidades establecidas. El informe puede ser presentado mediante



plantillas o formatos establecidos. En este caso, se adjunta en el Anexo A, la Plantilla 1, documento de requerimientos de la evaluación.

Ejemplo Fase 1: Especificación de requisitos.

A continuación, se presenta un ejemplo de esta primera fase del método de evaluación:

Redes sociales a ser evaluadas

Facebook: Una red social que permite a las personas a comunicarse con amigos, familiares y compañeros de trabajo, mediante el intercambio de información por medio del gráfico social y el mapa digital existente entre la conexión de personas en el mundo real. Facebook, un servicio gratuito en donde cualquier persona puede registrarse en la red social e interactuar con la gente que se encuentre en su entorno digital, en la *Figura 5-6* se muestra parte de la red social (Facebook, 2017).

Finerday: Una red social segura y en línea, para adultos mayores con pocos conocimientos técnicos. Mediante esta red social, el adulto mayor puede estar comunicado con sus familiares, cuidadores, profesionales de la salud, y su círculo de amigos. Finerday es fácil de usar para todas las edades, brinda seguridad para la comunicación entre abuelos y nietos pequeños. Finerday fue seleccionado finalista para el Proyecto comunitario del año en Reino Unido en el año 2011 (Finerday, 2017). En la *Figura 5-7* se muestra la interfaz principal de dicha red social.

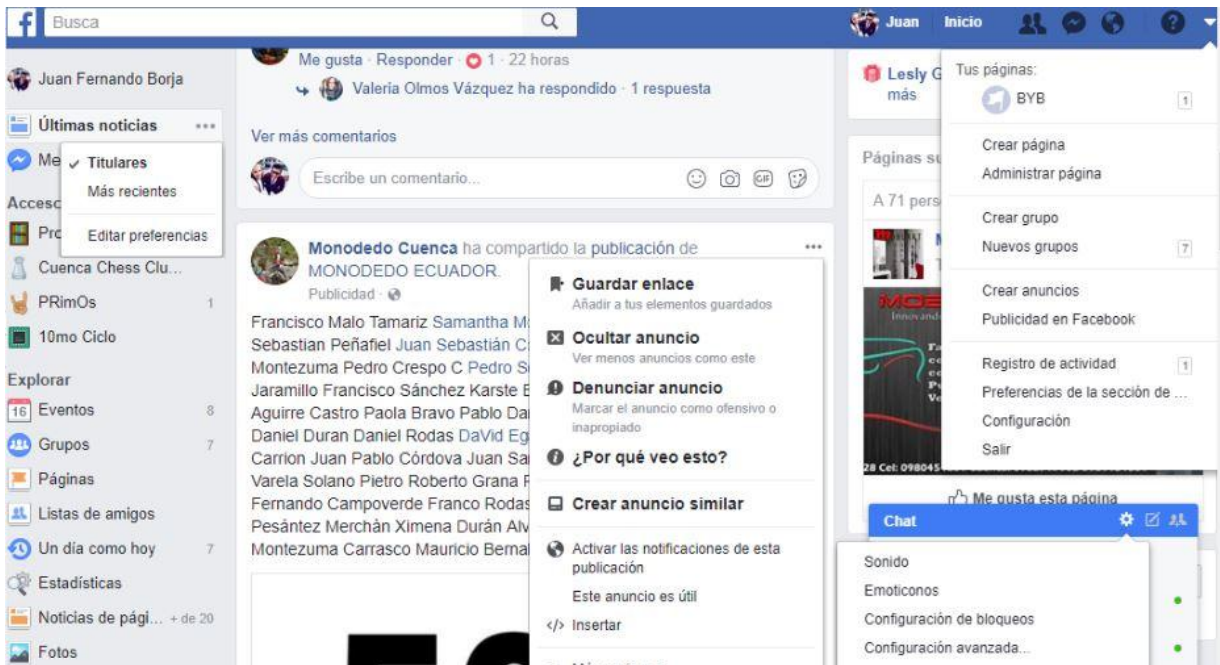


Figura 5-6 Facebook



Figura 5-7 Finerday

- **Establecer objetivo de la evaluación de las redes sociales:** El objetivo que plantea es establecer la diferencia de usabilidad entre una red social para el público general y una red social dedicada para adultos mayores.

- **Selección de atributos:** En la Tabla 5-2, se muestra los atributos que se desea evaluar en las dos redes sociales. En este caso práctico se han seleccionado seis atributos al azar a ser evaluados.

Número	Atributo
1	Tamaño de texto
2	Cantidad de botones
3	Uso de barras de desplazamiento
4	Publicidad
5	Menús
6	Controles significativos

Tabla 5-2 Atributos a medir

- **Análisis de requisitos:** En esta tarea se genera la plantilla 1 del Anexo A, la cual será entregada a la siguiente etapa de la evaluación *Figura 5-8*. La plantilla consta del objetivo de la evaluación, las redes sociales que serán evaluadas, los componentes y los interesados de la evaluación. Además, se detallan los atributos que se mostraron en la Tabla 5-2 con sus características, sub-características y códigos respectivos.

5.2.2 Especificación de la evaluación

Con los objetivos y requerimientos establecidos de la evaluación, el siguiente paso es especificar la manera cómo se la realizará. En esta etapa, se detallan las herramientas a usar en la evaluación, las métricas a ser aplicadas, los umbrales adecuados para determinar los resultados de la evaluación y si estos sobrepasan, los límites fijados como márgenes de usabilidad adecuados para el adulto mayor. Además, se entrega un documento con la especificación completa de la evaluación, para tenerla en consideración en la siguiente etapa. En la *Figura 5-9*, se presenta la etapa de especificación de la evaluación, desglosada por tareas.

Especificación de Requisitos de Evaluación

a) Objetivos de la evaluación.

Objetivos	
1	Establecer la diferencia de usabilidad entre una red social para el público general y una red social dedicada para adultos mayores.

b) Red social a evaluar.

Redes Sociales	
Facebook	x
Twitter	
Instagram	
Pinterest	
YouTube	
LinkedIn	
Hi5	
Skype	
Otras: (Especifique)	x
Finerday	

c) Componentes a evaluar.

Componentes	
Chat	
Videos	
Fotos	
Línea de tiempo	
Información	
Estados	
Biografía	
Perfil	
Otras: (Especifique)	x
Pantalla principal	

d) Interesados de la evaluación.

Involucrados	
Usuario	
Desarrollador	
Evaluador	x
Otras: (Especifique)	

e) Lista de Atributos a Evaluar

No.	Característica	Sub- Característica	Atributo	Código
1	Facilidad de entendimiento	Legibilidad	Tamaño del texto	1.1.a
2	Facilidad de entendimiento	Facilidad de lectura	Uso mínimo de Barras de desplazamiento	1.2.a
3	Facilidad de entendimiento	Facilidad de lectura	Publicidad excesiva y sin importancia	1.2.b
4	Facilidad de entendimiento	Navegabilidad	Menús simples	1.6.a
5	Aprendizaje	Información predecible	Etiquetas, Botones y controles significativos	2.1.b
6	Interface de usuario		Numero de botones limitados	5.2

Figura 5-8 Especificación de Requisitos de Evaluación

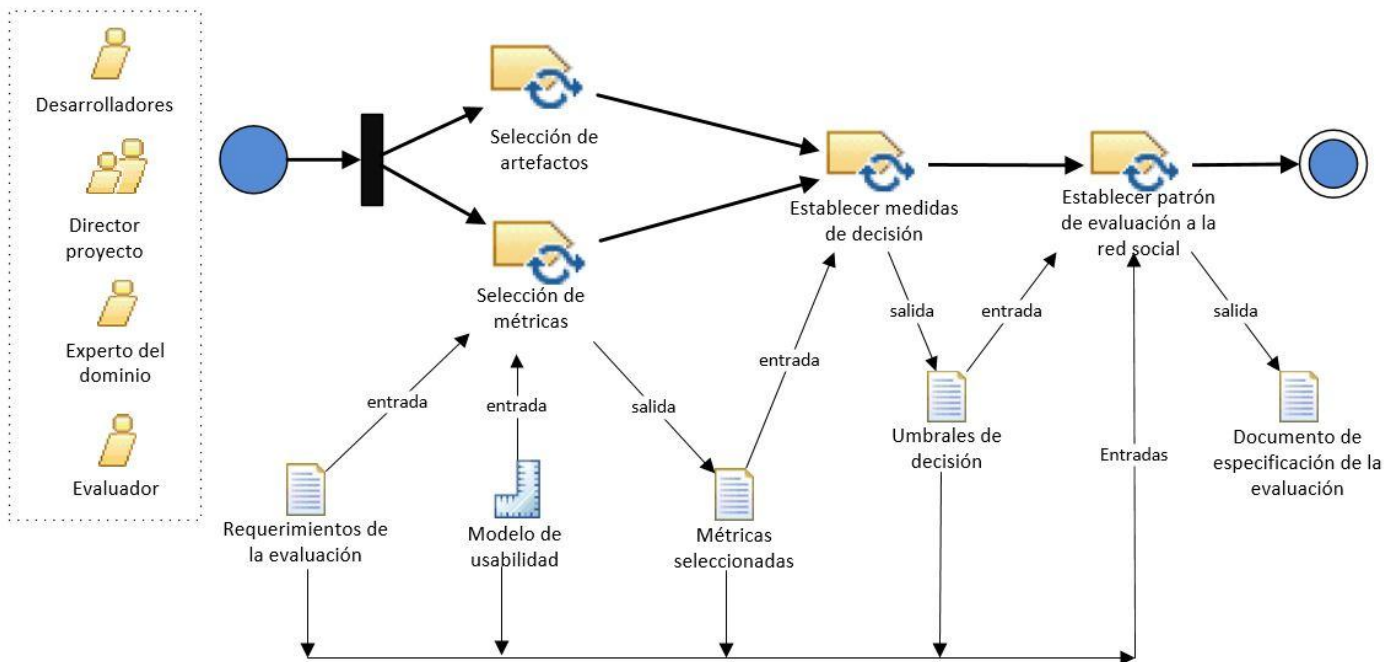


Figura 5-9 Especificación de la evaluación

Selección de métricas

Finalizada la primera etapa, se obtienen los requerimientos de la evaluación, en los que constará las características, sub-características y atributos a ser evaluados. En esta etapa, es fundamental obtener dicho documento, pues de este depende para especificar las normas de la evaluación.

Con los atributos establecidos, es necesario fijar las métricas, las cuales serán utilizadas para medir el componente seleccionado, para esto es necesario utilizar el modelo de usabilidad para adultos mayores como una guía. Dichas métricas deben ser fiables, dependiendo de los resultados de estas, se procederá a tomar decisiones.

Las métricas pueden estar relacionadas con fórmulas establecidas en el modelo de usabilidad o también pueden estar relacionadas mediante escalas de Likert. También, es necesario establecer las herramientas que se necesita para poder obtener las métricas seleccionadas. La herramienta utilizada debe ser identificada en la documentación de la especificación de la evaluación.

Establecer medidas de decisión

Con las métricas seleccionadas de cada atributo, es necesario imponer un criterio de decisión, que ayude a diferenciar los distintos niveles de problemas de usabilidad. Los umbrales de decisión son medidas numéricas establecidas por intervalos, dependiendo de estos resultados se sabrá el nivel de problemas de usabilidad que posee una red social para adultos mayores. Por ejemplo, un umbral de decisión será reportado entre un intervalo de 0 a 1; el resultado 0 es el valor menos óptimo y describe la gravedad de problemas de usabilidad; al contrario, si se presenta 1, no existen problemas de usabilidad. Además, si el resultado está entre 0.1 y 0.25, los problemas de usabilidad son altos; si está el intervalo entre 0.26 a 0.75 los problemas de usabilidad son medios; y, si el intervalo está entre 0.76 y 0.99, no existen graves problemas de usabilidad.

Establecer patrón de evaluación a la red social

Con las métricas seleccionadas para cada atributo y los umbrales correspondientes, se establece un documento en donde se detalla la red social y que sección de la misma que se desea evaluar, además se debe incluir detalles como característica, sub-características y atributo a evaluar, así como la métrica y el artefacto de medición a utilizar. Se debe mencionar que la plantilla debe contener una sección para asentar los umbrales obtenidos, problemas encontrados y recomendaciones pertinentes.

La información obtenida se realiza sobre una plantilla, en la que se presentan de manera que nos permita recolectar la información descrita en el párrafo anterior. En el Anexo A, Plantilla 2, documento de especificación de la evaluación.

Ejemplo Fase 2: Especificación de la evaluación.

A continuación, se presenta un ejemplo de esta primera fase del método de evaluación:

- **Selección de métricas:** La selección de métricas se realiza de acuerdo a los requisitos no funcionales establecidos que están alineados a lo que se



desea medir. A partir de aquí se establecen métricas que son tomadas en consideración para la evaluación.

- **Establecer medidas de decisión:** Las medidas de decisión permiten establecer un rango de valores, los mismos que ayudan a interpretar y clasificar los datos obtenidos en diferentes niveles del problema.
- **Establecer modelo de evaluación:** Con el análisis establecido, se presenta la segunda plantilla para ser llenada por el evaluador, generándose una plantilla por cada atributo a ser medido. En este caso, son dos redes sociales y seis atributos, como ejemplo se presenta la *Figura 5-10*.

Documento de especificación de la evaluación

a) Red Social

Red social	
Nombre:	Finerday

b) Componente

Componente	
Nombre:	Pantalla principal

c) Detalles

Característica	Sub-Característica	Atributo	Código
Interface de usuario		Numero de botones limitados	5.2

d) Métrica

Métrica	
Descripción:	La métrica para este atributo es medido mediante la escala de Likert en donde se plante la siguiente pregunta y las respuestas a responder.
Formula:	

w) Artefacto de medición

Artefacto de medición	
Nombre:	
URL:	
Descripción:	

x) Umbrales

Umbrales			
Intervalos	Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1. Existen un gran número de batones		Existen problemas de usabilidad altos	
2. No existen muchos botones		Existen problemas de usabilidad medios	
3. Existen pocos botones		Bajos o nulos los problemas de usabilidad.	
Problema:			
Recomendaciones:			

Figura 5-10 Documento de especificación de la evaluación

5.2.3 Diseño de la evaluación

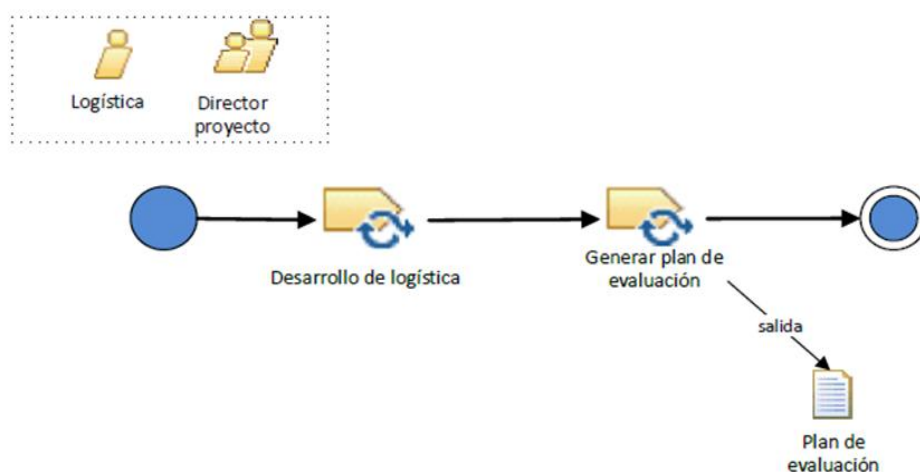
Para cumplir con esta etapa se debe desarrollar un plan de logística y generar un plan de evaluación *Figura 5-11*. Estas tareas pueden ser unificadas, pues lo primordial es verificar los recursos con los que se cuenta para proceder a desarrollar la evaluación.

En esta etapa se obtiene un plan de evaluación, que contendrá:

1. Revisión del presupuesto existente para la evaluación.
2. Herramientas o artefactos a utilizar.
3. Licencias de herramientas a necesitar.
4. Lugar en donde se desarrollará la evaluación.
5. Personal que intervendrá en la evaluación.
6. Revisión de las actividades a desarrollar.

Se debe mencionar que no es necesario utilizar una plantilla existente pues la información varía dependiendo el contexto donde se aplique la evaluación.

Figura 5-11 Diseño de la evaluación





Ejemplo Fase 3: Diseño de la evaluación.

A continuación, se presenta un ejemplo de esta primera fase del método de evaluación:

- En esta etapa se indican las restricciones que se pueden presentar, al ser una evaluación empleada por los autores, no existen restricciones y tampoco se necesita realizar una planificación previa, debido a que el tiempo y el espacio está a disposición de los autores.

5.2.4 Ejecución y finalización de la evaluación

En la etapa de la ejecución se procede primero a poner en práctica la evaluación. Para eso, se necesita la documentación antes creada: como es el plan de evaluación y la documentación específica de la evaluación. En el último documento, se establecen los atributos a ser medidos, la forma de cómo se procede a medir y los resultados que se puede obtener y así clasificar en qué nivel de usabilidad de la red social se encuentra. En la *Figura 5-12* se presenta el desglose de esta etapa.

En esta misma etapa, se finaliza la evaluación, en donde se analizan y discuten los datos obtenidos entre todos los que formaron parte de la evaluación. Con los informes y documentos entregados, se realiza un cruce de datos y se da o no la aceptación del informe final *Figura 5-12*.

Ejecución de la evaluación

En esta tarea, el evaluador procede a evaluar la red social mediante toda la documentación entregada. El evaluador verificará que la red social cumpla con las métricas establecidas y anotará el valor obtenido en la prueba realizada. En la plantilla 2, Documento de especificación de la evaluación, existe el campo *valor* que debe ser llenado por el evaluar, para luego describir el problema que posee dicho atributo.



Análisis de datos

En esta parte, el evaluador ha terminado con toda las pruebas respectivas de los diferentes atributos de la red social, por tal motivo es necesario establecer el análisis de los datos correspondientes. En la platilla 2, Documento de especificación de la evaluación, existen campos a ser llenados después del análisis de los datos: los problemas que se presentaron para obtener la medida descrita y las recomendaciones que impone el evaluador para poder mejorar la calificación. Al final, se debe llenar la plantilla 3, *Informe de valores de la evaluación*, es aquí en donde se informa de los valores de cada atributo evaluado. Por cada atributo evaluado, es necesario ingresar una tabla respectiva, el números de tablas a ser ingresadas debe ser la misma que el número de atributos evaluados.

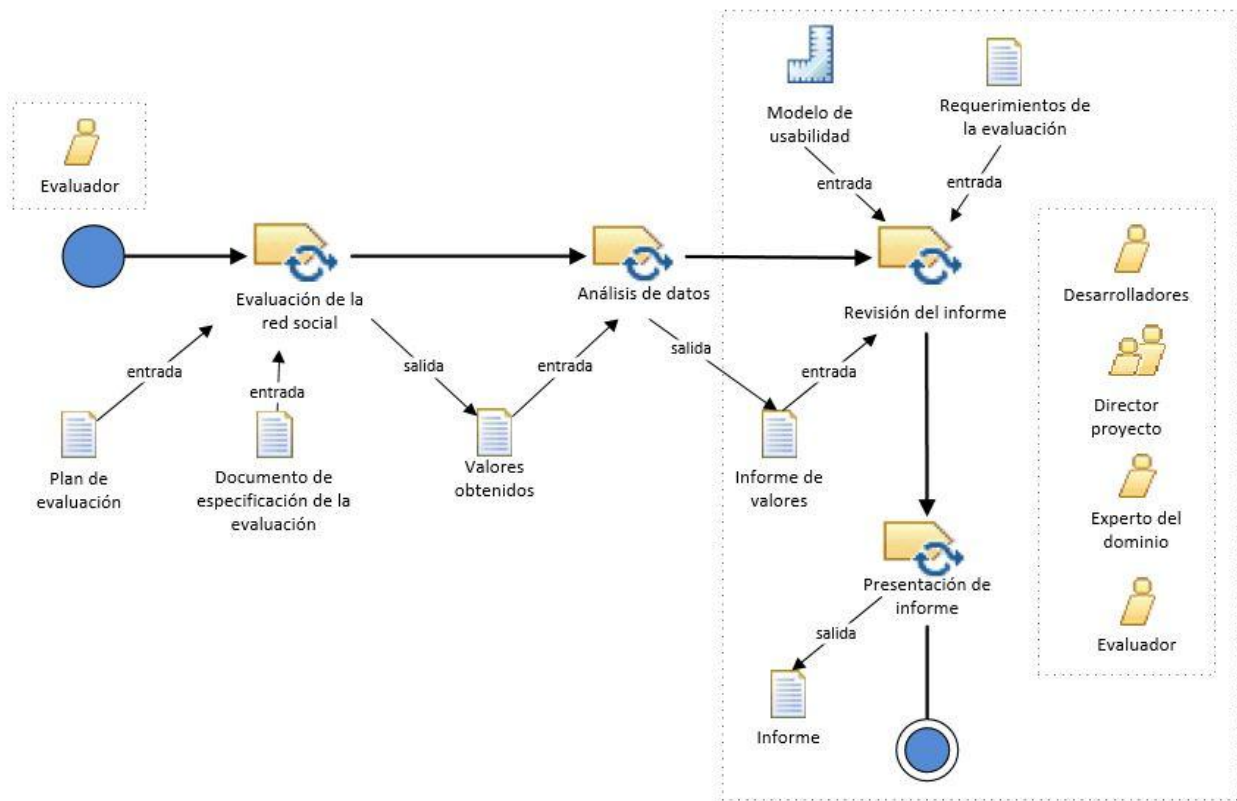


Figura 5-12 Ejecución y finalización de la evaluación

Revisión del informe

Para la revisión del informe, se debe obtener: el informe de valores, el plan de evaluación, la especificación de la evaluación a ejecutar, el modelo de usabilidad y entre todos los que formaron parte de la evaluación discutir los valores obtenidos en la medición de los diferentes atributos.

Presentación del informe

Cuando todos los valores obtenidos de los atributos seleccionados han sido analizados y discutidos, se procede a firmar el informe con la presencia de los interesados.

Ejemplo Fase 4: Ejecución de la evaluación.

A continuación, se presenta un ejemplo de la fase de ejecución y finalización del método de evaluación:

En esta tarea, se procede a evaluar las dos redes sociales, siguiendo la planificación desarrollada en las etapas anteriores. Los resultados obtenidos

serán ingresados en la plantilla 2 del Anexo 2. A continuación, se presenta la evaluación de los seis atributos seleccionados en las 2 redes sociales. En la *Figura 5-13*, se presenta la red social Finerday, en la *Figura 5-14*, se presenta la red social Facebook, en las dos imágenes existen números que identifican los atributos, que se están evaluando.

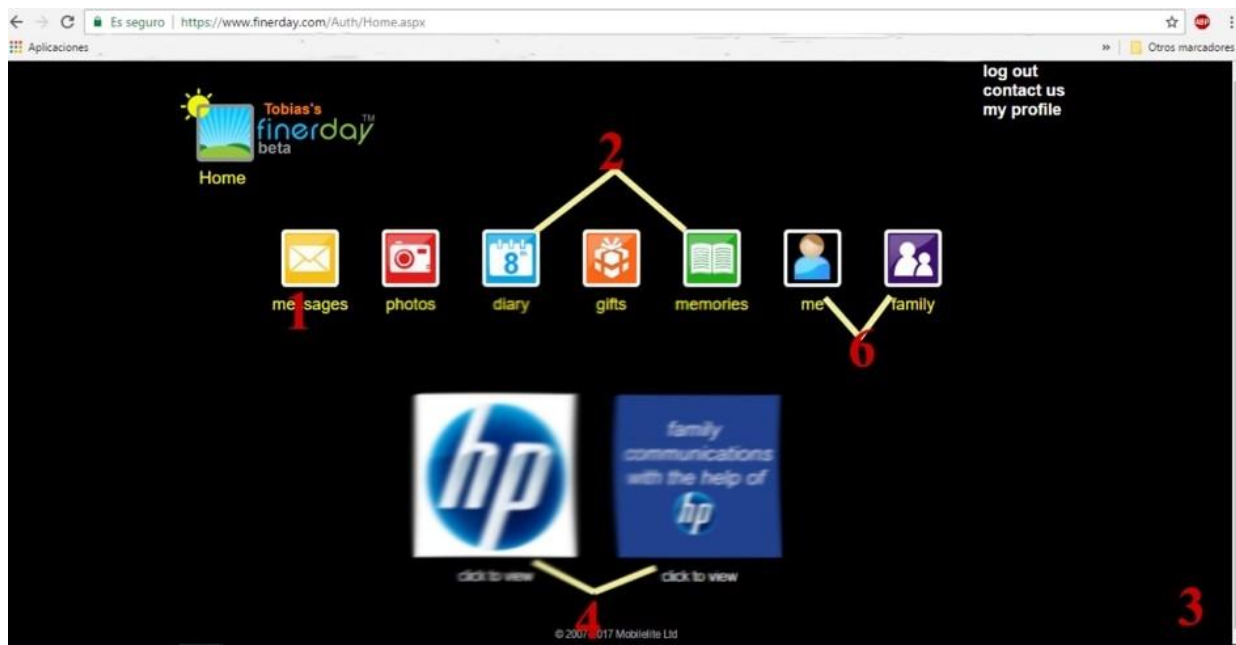


Figura 5-13 Finerday evaluado

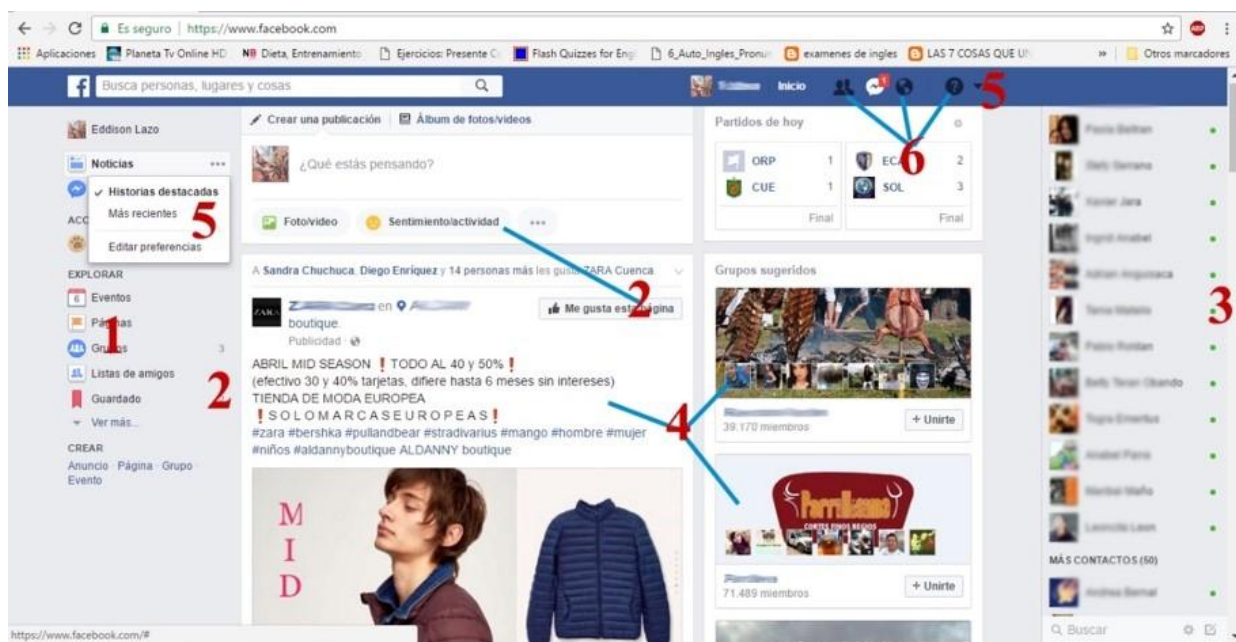


Figura 5-14 Facebook evaluado

Tamaño del texto

- La métrica para medir este atributo es la dimensión de la fuente con la que está presente en la red social. Se recomienda que el tamaño mínimo del texto debe ser de 12px y como tamaño óptimo debe ser mayor a 14px.

La medida obtenida en Finerday se presenta en la Tabla 5-3, en donde se detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-13* número 1.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
0px	11px		Altos problemas de usabilidad	
12px	13px		Medios problemas de usabilidad	
14px	..	14px	Bajos o escasos problemas de usabilidad	X
Problema:		No se presenta problemas de usabilidad en el tamaño del texto.		
Recomendaciones:				

Tabla 5-3 Tamaño del texto - Finerday

La medida obtenida en Facebook, se presenta en la *Tabla 5-4*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado, se puede verificar en la *Figura 5-14* número 1.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
0px	11px	9px	Altos problemas de usabilidad.	X
12px	13px		Medios problemas de usabilidad.	
14px	..		Bajos problemas de usabilidad.	
Problema:		El texto presentado en la red social es muy pequeño, no cumplen con las medidas recomendadas en el modelo de usabilidad.		
Recomendaciones:		Se recomiendan usar un tamaño de texto más grande para que pueda ser legible por el adulto mayor.		

Tabla 5-4. Tamaña de texto - Facebook

Número de botones limitados

- La métrica para este atributo es medido, mediante la escala de Likert en donde se plante la siguiente pregunta y las respuestas a responder.

La medida obtenida en Finerday se presenta en la *Tabla 5-5*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-13* número 2.

Umbrales			
Intervalos	Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1. Existen un gran número de botones.		Existen problemas de usabilidad altos.	
2. No existen muchos botones.	8	Existen problemas de usabilidad medios.	X
3. Existen pocos botones.		Bajos o nulos los problemas de usabilidad.	
Problema:	Se observan pocos botones, por lo tanto, no existe algún problema con la cantidad de botones existentes.		
Recomendaciones:			

Tabla 5-5. Botones limitados - Finerday

La medida obtenida en Facebook se presenta en la *Tabla 5-6*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-14* número 2.

Umbrales			
Intervalos	Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1. Existen un gran número de botones.	26	Existen problemas de usabilidad altos.	X
2. No existen muchos botones.		Existen problemas de usabilidad medios.	
3. Existen pocos		Bajos o nulos los problemas	

botones.		de usabilidad.	
Problema:	Se visualizan muchos botones en la pantalla principal, esto puede confundir al adulto mayor.		
Recomendaciones:	Se recomienda minimizar el uso de botones de acciones, que no sean relevantes para el adulto mayor.		

Tabla 5-6. Botones limitados - Facebook

Uso mínimo de Barras de desplazamiento

- La métrica para medir este atributo depende de la existencia mínima de las barras de desplazamiento, las mismas que pueden ser detectadas a simple vista en la red social.

La medida obtenida en Finerday se presenta en la *Tabla 5-7*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-13* número 3.

Umbrales			
Intervalos	Valor:	Criticidad	Marcar (X)
Barras horizontales y verticales.		Altos problemas de usabilidad.	
Barras verticales.		Medios problemas de usabilidad.	
No posee barras de desplazamiento.	0	Bajos problemas de usabilidad.	x
Problema:	No se presenta problemas de usabilidad, en la interfaz no posee barras de desplazamiento.		
Recomendaciones:			

Tabla 5-7. Uso mínimo de barras de desplazamiento - Finerday

La medida obtenida en Facebook se presenta en la *Tabla 5-8*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-14* número 3.

Umbrales			
Intervalos	Valor:	Criticidad	Marcar (X)
Barras horizontales y verticales.		Altos problemas de usabilidad.	
Barras verticales.	2	Medios problemas de usabilidad.	X
No posee barras de desplazamiento.		Bajos problemas de usabilidad.	
Problema:	Se visualizan 2 barras de desplazamiento en la interfaz principal.		
Recomendaciones:	El uso de barras de desplazamiento es normal, se recomienda no utilizar barras horizontales pues dificulta el uso a los adultos mayores.		

Tabla 5-8. Uso mínimo de barras de desplazamiento - Facebook

Publicidad excesiva y sin importancia

- La métrica para medir este atributo depende de la cantidad de publicidad y anuncios sin importancia existentes en la red social, en relación con la cantidad total de contenido.

$$PE = \frac{\text{Número de publicidad y anuncios en la página}}{\text{Número total de áreas de contenido en la página}}$$

La medida obtenida en Finerday se presenta en la *Tabla 5-9*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado, se puede verificar en la *Figura 5-13* número 4.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1.0	0.8		Alto problema de usabilidad.	
0.8	0.3	0.5	Medio problema de usabilidad.	x
0.3	0.1		Bajo problema de usabilidad.	

Problema:	En la interfaz principal existen 2 anuncios publicitarios, no interrumpe la atención del usuario.
Recomendaciones:	Se recomienda eliminar todo tipo de publicidad que interrumpa la atención del adulto mayor.

Tabla 5-9. Publicidad excesiva - Finerday

La medida obtenida en Facebook se presenta en la *Tabla 5-10*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-14* número 4.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1.0	0.8	1	Altos problemas de usabilidad.	
0.8	0.3		Medios problemas de usabilidad.	
0.3	0.1		Bajos problemas de usabilidad.	
Problema:		En la interfaz principal existen 4 anuncios. Esto genera problemas de usabilidad ya que no permite al adulto concentrar su atención y dificulta la interacción.		
Recomendaciones:		Se recomienda exceptuar la publicidad irrelevante para no dificultar el uso por parte de los adultos mayores.		

Tabla 5-10. Publicidad excesiva - Facebook

Menús simples

- La métrica para este atributo es la relación entre el número de menús con jerarquías complejas por el número total de menús que existen en la red social.

$$MC = \frac{\text{Número de menus complejos}}{\text{Número total de menus}}$$

La medida obtenida en Finerday se presenta en la *Tabla 5-11*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-13* número 5.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1.0	0.8		Altos problemas de usabilidad.	
0.7	0.4		Medios problemas de usabilidad.	
0.3	0.1	0	Bajos problemas de usabilidad.	x
Problema:		No existen menús en la red social, por lo tanto, no hay problemas de usabilidad en este atributo.		
Recomendaciones:				

Tabla 5-11. Menús simples - Finerday

La medida obtenida en Facebook se presenta en la *Tabla 5-12*, en donde se detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-14* número 5.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1.0	0.8	0.8	Altos problemas de usabilidad.	X
0.7	0.4		Medios problemas de usabilidad.	
0.3	0.1		Bajos problemas de usabilidad.	
Problema:		Se han verificado 4 menús complejos de 5 en toda la interfaz principal, dificultando el uso al adulto mayor.		
Recomendaciones:		Se recomienda minimizar el uso de menús o realizar menús más simples.		

Tabla 5-12 Menús simples - Facebook

Etiquetas, Botones y controles significativos

- a. La métrica para medir este atributo hace referencia a la cantidad de botones significativos que existen en la red social, en relación con la cantidad total de botones.

$$BS = \frac{\text{Número de botones significativos}}{\text{Número total de botones}}$$

La medida obtenida en Finerday se presenta en la *Tabla 5-13*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-13* número 6.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1.0	0.8	1	Bajos problemas de usabilidad.	X
0.7	0.4		Medios problemas de usabilidad.	
0.3	0.1		Altos problemas de usabilidad.	
Problema:		De los 8 botones existentes, todos tienen íconos y etiquetas que identifican su significado. Por tal motivo, este atributo carece de problemas de usabilidad.		
Recomendaciones:				

Tabla 5-13. Controles significativos - Finerday

La medida obtenida en Facebook se presenta en la *Tabla 5-14*, en donde detallan los problemas y recomendaciones que los evaluadores han observado. Se puede verificar en la *Figura 5-14* número 6.

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
1.0	0.8		Bajos problemas de usabilidad.	
0.79	0.4	0.78	Medios problemas de usabilidad.	X
0.39	0.1		Altos problemas de usabilidad.	



Problema:	Existen 18 botones significativos de los 23 existentes en la interfaz principal, Por lo tanto, existen problemas de usabilidad medios.
Recomendaciones:	Se recomienda ingresar botones con íconos y etiquetas que identifique la acción del botón.

Tabla 5-14. Controles significativos - Facebook

Análisis de datos

En esta tarea se realizó el análisis de los datos obtenidos y con la aceptación de ello se ha creado la *Tabla 5-15*, en donde se resume los valores de cada atributo.

No.	Atributo	Código	Finerday	Facebook
1	Tamaño del texto.	4.1.1.1	14px	9px
2	Uso mínimo de Barras de desplazamiento.	4.1.2.1	0	2
3	Publicidad excesiva y sin importancia.	4.1.2.2	2	4
4	Menús simples.	4.1.6.1	0	0.8
5	Etiquetas, Botones y controles significativos.	4.2.1.2	1.0	0.78
6	Número de botones limitados.	4.4.5.2	8	26

Tabla 5-15. Resumen de resultados

En la *Tabla 5-16*, se presenta el resumen de las redes sociales con los problemas de usabilidad de los atributos seleccionados y evaluados.

Atributos	Finerday	Facebook
Tamaño del texto.	Baja	Alta
Uso mínimo de Barras de desplazamiento.	Baja	Medio
Publicidad excesiva y sin importancia.	Medio	Alta



Menús simples	Baja	Alta
Etiquetas, Botones y controles significativos.	Baja	Medio
Número de botones limitados.	Medio	Alta

Tabla 5-16. Resumen de usabilidad



CAPÍTULO 6.

IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN PARA EL MONITOREO DE REDES SOCIALES

Las redes sociales son servicios presentes en la web que permiten al usuario construir un perfil público o privado, para establecer una conexión entre una lista de contactos (Urueña et al., 2011). Las redes sociales son aplicaciones que permiten a las personas traspasar fronteras, puesto que personas de todo el mundo pueden mantener comunicación constante con amigos, conocidos o familiares ubicados en distintos puntos geográficos. Definitivamente, es un servicio de gran ayuda para lograr una interacción continua. Por otro lado, los adultos mayores representan un importante segmento de la población. Es un grupo vulnerable (Shih et al., 2006) por sus condiciones físicas, pueden estar sujetos a un aislamiento social, bien con sus familiares o amigos.

Considerando que las redes sociales online son una herramienta muy útil para la interacción de adultos mayores, se analiza el uso de Internet en el Ecuador. El 25% de adultos que utilizan Internet están en un rango de edad entre los 55 a 64 años, mientras que el 10% están entre el rango de 65 a 74 años de edad (INEC, 2016). Estas cifras muestran que los adultos mayores utilizan las tecnologías de información (Cedillo, Borja, & Lazo, 2017), constituyéndose las redes sociales como una herramienta importante, que sirve de soporte para tener a sus seres queridos cerca y en constante comunicación. Por tal motivo, se ha comenzado a utilizar las redes sociales para monitorear a los adultos mayores (Cadima, Ferreira, Monguet, Ojeda, & Fernandez, 2010) en diferentes actividades de su vida cotidiana: qué lugares frecuenta (Calvo-Palomino, De Las Heras-Quirós, Santos-Cadenas, Román-López, & Izquierdo-Cortázar, 2009), observar su estado de salud (Lv, Xia, Wu, Yao, & Chen, 2010), monitorear sus actividades deportivas (Nilpanapan & Kerdcharoen, 2017), crear fuentes de comunicación entre sus cuidadores (Lv et al., 2010), entre otras.

Entre las diferentes aplicaciones de redes sociales, existe el monitoreo de la ubicación de adultos mayores: mediante el GPS del celular o Tablet, desde estos dispositivos el adulto mayor notifica su presencia a sus familiares o personas



cercanas que están a su cargo, cada vez, que se siente desorientado o en zonas de riesgo (Calvo-Palomino et al., 2009). Otra aproximación (Lv et al., 2010) realiza el monitoreo del estado de salud del adulto mayor mediante sensores que utilizan tecnología web y Smartphone, que analizan los datos obtenidos: si el adulto mayor está en riesgo notifica a centros de emergencia (Lv et al., 2010). Otro trabajo (Nilpanapan & Kerdcharoen, 2017) presenta un experimento con 25 adultos mayores, todos en un rango de edad de 50 a 85 años, este experimento mediante sensores, colocados en las plantillas de los zapatos, examinan sus movimientos, que son enviados a un servicio en la nube y notifican a sus familiares acerca del estado en el que se encuentra, mediante el uso de las redes sociales.

Los estudios presentados muestran el compromiso que existe en la investigación sobre el monitoreo del adulto mayor en la era tecnológica. Esta investigación se suma a este compromiso y realiza una aplicación móvil para realizar el monitoreo del uso de las diferentes redes sociales. La aplicación permitirá obtener el tiempo durante el cual el adulto mayor interactúa con las redes sociales. Además, obtiene los bytes transmitidos en el transcurso de la interacción. Esta aplicación no accede a los datos de los adultos mayores por temas de privacidad del usuario. Sin embargo, la aplicación tiene como objetivo el monitoreo del tiempo de uso de las redes sociales y así mismo la cantidad de bytes transmitidos. Su construcción tiene guías de usabilidad como el tamaño de texto adecuado a la edad, botones con gran tamaño, botones fáciles de entender entre otras, pues es necesario que el adulto mayor se sienta cómodo y seguro al utilizar el dispositivo con la aplicación integrada

6.1 Funcionamiento de la aplicación

La aplicación ha sido desarrollada para ser usada en sistemas operativos Android. Este aplicativo estará en ejecución cada vez que el adulto mayor acceda y tenga como objetivo medir su uso para, posteriormente, analizar el impacto del mismo. Por esta razón, se ha implementado una interfaz gráfica con guías de usabilidad para facilitar a los adultos mayores la interacción en las diferentes redes sociales. En la Figura 6-1, se puede observar la interacción de la aplicación con los diferentes componentes y usuarios. A continuación se

aprecia el nuevo fondo de pantalla de los dispositivos a usarse (tabletas): el adulto mayor interactuará con la red social de su gusto, y la aplicación abrirá dicha red social para que el adulto mayor la utilice. Esta interacción se guardará en un registro interno del dispositivo usado, para al final de la evaluación tabular los datos y obtener los resultados del análisis respectivo.

6.2 Metodología de desarrollo

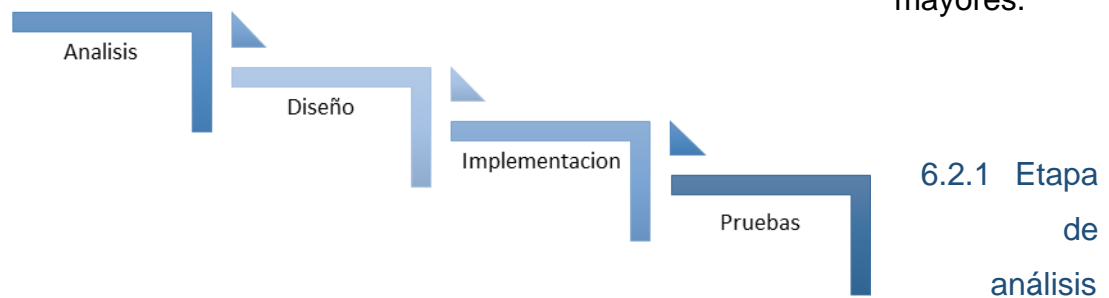
Las metodologías de desarrollo de software tienen como objetivo crear y actualizar software de calidad que cumplan con los requisitos que satisfagan las necesidades de los usuarios. Estas constan de un conjunto de métodos que ayudan a la construcción del software de calidad. Existen diferentes metodologías de desarrollo de software, las cuales establecen los pasos o guías que se deben seguir para la construcción de un software o aplicación móvil. Entre las metodologías se cuentan con: metodologías en cascada, metodologías de prototipo, metodología incremental, metodologías en espiral, entre otras. Para desarrollar esta aplicación se seleccionó la *Metodología en Cascada* que, por sus características, es el más apropiado para este desarrollo. El motivo de la selección de esta metodología obedece, principalmente, a que la aplicación no es muy extensa y esta metodología se acopla con el objetivo a desarrollar. La *Metodología en Cascada* tiene como principales características: su linealidad, se relacionan secuencialmente con entradas y salidas en cada etapa, es decir, la



Figura 6-1 Interacción de la aplicación

salida de una etapa es la entrada para la siguiente.

En *Figura 6-2*, se ilustra el ciclo de vida de la *Metodología en Cascada* implementada en cuatro fases o etapas: análisis, diseño, implementación y pruebas. Dichas etapas se desglosan a continuación, en donde se describen las metas y actividades que se realizan para alcanzar el objetivo que es, una aplicación móvil que ayude a monitorear el uso de las redes sociales por los adultos mayores.



En *Figura 6-2 Metodología de desarrollo (Cascada)* esta fase se desarrolla el equipo de trabajo, los requerimientos funcionales y no funcionales.

Equipo de trabajo

Para iniciar el análisis completo, previo a la aplicación, es de gran importancia generar un grupo de trabajo con sus respectivos integrantes y funciones específicas de cada integrante, a fin de controlar los tiempos y responsabilidades, y de esta manera alcanzar el objetivo, que es la obtención de mejores resultados en el desarrollo de la aplicación.

6.2.1.1.1 Función de los integrantes

En la realización de esta aplicación, se han integrado los estudiantes Juan Borja y Eddison Lazo, quienes serán los encargados del análisis, diseño e implementación de la aplicación, así como de todas las fases de desarrollo que se mencionarán en el transcurso de este proceso. También, la Ing. Priscila Cedillo, PhD., se integra como directora del trabajo de titulación y de la

aplicación. Este equipo de trabajo será el encargado de hacer cumplir los objetivos de la aplicación, para el uso de los adultos mayores.

Objetivos de la aplicación

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de esta aplicación es obtener información sobre el uso de las redes sociales utilizadas por los adultos mayores, para lo cual se analiza el tipo de información que se va a extraer, mientras el usuario utiliza el dispositivo. Los requisitos funcionales que debe recoger la aplicación se ilustra en la *Figura 6-3*.

N. Ingreso	Hora Ingreso	Aplicacion	Datos Recibidos
1	29/5/2017, 12:17:29	12:17:48, Pinterest	0:0:18, 1108733, 119652
2	29/5/2017, 12:17:56	12:18:52, Youtube	0:0:55, 2094576, 76195
3	29/5/2017, 12:18:55	12:19:11, Mooc	0:0:16, 5741646, 202192
4	29/5/2017, 12:23:12	12:23:18, Mooc	0:0:6, 876, 780
5	29/5/2017, 12:23:37	12:25:8, Mooc	0:1:90, 756, 2066
6	29/5/2017, 12:25:11	12:25:56, Mooc	0:0:45, 336, 336
7	29/5/2017, 12:25:59	12:26:59, Mooc	0:0:59, 504, 587
8	29/5/2017, 12:27:25	12:29:30, Youtube	0:2:125, 20814, 22509
9	29/5/2017, 12:29:58	12:30:18, Youtube	0:0:20, 7952295, 281603
10	29/5/2017, 12:30:33	12:30:52, Mooc	0:0:19, 6852490, 148752
11	29/5/2017, 16:35:48	16:35:53, Mooc	0:0:4, 0, 0
12	31/5/2017, 12:5:5	12:10:31, Youtube	0:5:325, 39053611, 946621
13	31/5/2017, 12:10:36	12:10:57, Youtube	0:0:20, 56946, 29614
14	31/5/2017, 12:11:0	12:13:2, Pinterest	0:2:121, 5474493, 276311
15	31/5/2017, 12:13:15	12:14:16, Mooc	0:1:61, 10233154, 283813
Fecha Ingreso	Hora Salida	Tiempo	Datos Enviados

Figura 6-3 Información obtenida de aplicación

Como se puede observar en la *Figura 6-3*, los datos que se obtendrán de la aplicación móvil son:

1. **Número de ingreso:** refleja las veces que el adulto mayor ingresa, mediante un lanzador⁴ (Launcher) a una red social.
2. **Fecha de Ingreso:** fecha, cuando realiza los ingresos a las redes sociales.
3. **Hora ingreso:** obtiene el tiempo del dispositivo, al momento de ingresar a una red social.
4. **Hora salida:** obtiene el tiempo del dispositivo, al momento de salir de una red social.

⁴ Lanzado o launcher: Es la primera aplicación que lanza el sistema Android al iniciar el sistema; mediante el launcher se puede ingresar a las diferentes aplicaciones del sistema.



5. **Aplicación:** describe el nombre de la aplicación, a la que ingreso el adulto mayor.
6. **Tiempo:** con la hora de ingreso y hora de salida, se calcula el tiempo que utilizó la red social en esa sesión.
7. **Datos recibidos:** capta del sistema los bytes, que han sido recibidos en el momento de utilizar la red social, en esa sesión.
8. **Datos enviados:** capta del sistema los bytes, que han sido enviados al momento de utilizar la red social, en esa sesión.

Los datos mencionados pasan por un análisis minucioso, por supuesto, respetando la privacidad del adulto mayor y, por ende, la aplicación no puede acceder a datos privados del usuario.

Además, durante esta etapa se definen las redes sociales que serán ingresadas en el Launcher. Para realizar esta actividad se vio necesario tomar datos del INEC (Jorge Garcia, 2015), estos revelan las redes sociales más populares en el Ecuador, tales como: Facebook, Skype, Pinterest y YouTube.

Arquitectura de la aplicación

Para desarrollar la mencionada aplicación, se necesita un sistema operativo que debe estar instalado en los dispositivos. Se consideró desarrollar y manejar Android que es una plataforma de dispositivos móviles de código abierto, basada en Linux. En la *Figura 6-4* se presenta la arquitectura de la plataforma (Android, 2017), la que consta de una pila de software que comienza desde la línea base que es el *kérnel de Linux*. El *kérnel* realiza las funciones y subprocesos principales, luego le sigue la *capa de librerías* nativas que ayudan en gran parte al buen funcionamiento de la plataforma y, finalmente, el *tiempo de ejecución de Android*, que consta de librerías múltiples de Java.

La siguiente capa es la de *Java API Framework*, es aquí donde la aplicación a desarrollar adquiere múltiples interfaces de programación de aplicaciones (API), a fin de poder monitorizar el tiempo de ejecución de la aplicación y, por último, la *capa de aplicación* en donde se ubican las librerías de los niveles anteriores, en esta capa se desplegará la solución desarrollada. Ver *Figura 6-4*.

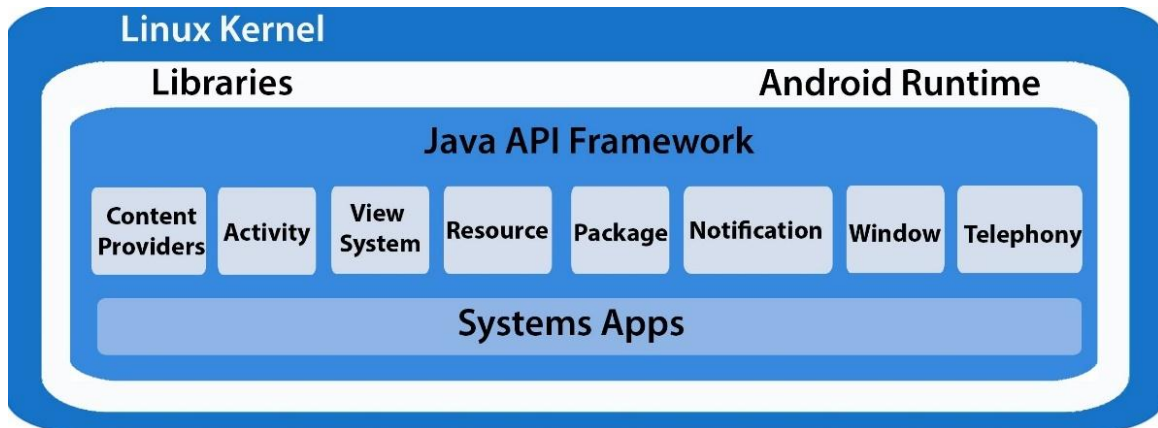


Figura 6-4 Arquitectura Android [9]

Modelo de desarrollo

En esta fase, se presenta el patrón de arquitectura elegido, para lo cual es necesario seguir un diseño que se incorpore a las necesidades de la aplicación, manteniendo una aplicación limpia, escalable y que tenga, sobre todo, facilidad para realizar los mantenimientos respectivos, por lo que se vio necesario investigar el Modelo-Vista-Controlador (MVC), este patrón de arquitectura de software separa la aplicación en tres partes iguales: (Cookbook, 2017)

Capa del Modelo: en esta capa se presenta la lógica del negocio o de la aplicación que se va construir, es decir, esta capa está encargada de manipular los datos obtenidos del almacenamiento seleccionado, para facilitar las visualizaciones en las siguientes capas.

Capa de la Vista: esta capa está encargada de representar los datos enviados del modelo, en un formato óptimo y adecuado para interactuar con cualquier interfaz de usuario.

Capa del Controlador: esta capa responde a las interacciones que realiza el usuario, por tanto, necesita de la ayuda de las dos capas nombradas, anteriormente. En esta capa se controlan tanto la validez de los datos a ser consultados por el modelo, como los datos a ser mostrados en la vista para, posteriormente, exponerse en la interfaz gráfica.

En el sistema operativo Android, existe un problema con las actividades: estas están acopladas con la interfaz gráfica y con la forma como se acceden a los datos, mezclando así los componentes de la vista con las capas de acceso. Por tal motivo, como se dijo anteriormente, es necesario tener una aplicación limpia y extensible, para ello se ha tomado en consideración la arquitectura Modelo Vista Presentación (MVP) presente en la *Figura 6-5*, que es una adaptación de la MVC nombrada y detallada, anteriormente (develapps, 2016).

La Vista: la vista interactúa con el usuario mediante los controles que posee esta capa. Si es necesario realizar una acción lógica, esta capa se comunica con la parte del *presentador* para poder realizarlo.

El Modelo: al igual que en la arquitectura MVC, aquí se establece la lógica del negocio.

El Presentador: esta capa es la única encargada de comunicar la Vista con el Modelo, a diferencia de la arquitectura MVC, la capa Vista y la capa Modelo, en ocasiones, pueden intercambiar información.



Figura 6-5. Modelo Vista Presentación

Diagramas de casos de uso

Para representar la interacción entre la aplicación y el usuario, es necesario realizar los diagramas de Casos de Uso correspondientes. Mediante estos diagramas se podrá obtener los requisitos funcionales que debe realizar el sistema. De ahí, es necesario saber las interacciones que realicen los adultos mayores para poder utilizar las diferentes redes sociales en el dispositivo.

Los Casos de Uso que interactúan con la aplicación son: ***Ingresar red social***, este primer caso de uso lo realiza el adulto mayor, para realizar la interacción con la aplicación; el segundo caso de uso es ***Seleccionar red social***, este caso de uso se incluye cuando el primer caso de uso mencionado interactúa con el adulto mayor. En la *Figura 6-6*, se representan los casos de uso nombrados. Existe un **actor** que por entrada se define al adulto mayor, quien realizaría la interacción con la aplicación.



Figura 6-6. Diagrama de Casos de Uso

Descripción de diagramas de caso de uso

En la descripción de Casos de Uso se redactan las instrucciones que debe realizar la aplicación, es una explicación sencilla y clara desde el inicio hasta el final de la aplicación. A continuación, se redactan los dos casos de uso que se exponen para el desarrollo de esta aplicación.



Escenario 1: el primer escenario se presenta desde el momento en el que el adulto mayor obtiene el dispositivo móvil (Smartphone, Tablet, etc.) en sus manos, después el usuario activará la Tablet para utilizar la aplicación. A continuación se describe el caso de uso en la Tabla 6-1:

Caso de uso	Ingresar aplicación	CU-01
Actores	Adulto mayor	
Versión	01	
Prioridad	Alta	
Descripción	El adulto mayor activa la Tablet e ingresar a la aplicación.	
Precondición	1. Tener instalada la aplicación desarrollada en los dispositivos a utilizar.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El adulto mayor activará la pantalla.
	2	La aplicación almacena la fecha y la hora que activa el dispositivo.
	2	La aplicación se muestra al instante con las diferentes opciones.
	3	El adulto mayor procede a seleccionar una red social.
Excepciones	Paso	Acción
	4	El adulto mayor desactiva el dispositivo.
	5	El dispositivo almacena fecha y hora de desactivación.
	6	El dispositivo se desactiva o inhabilita
Caso éxito	Abrirá la red social seleccionada.	
Caso fracaso	Se reiniciará la aplicación al principio.	
Responsable documentación	Aplicación.	



Relación caso uso	Ninguno
Información suplementaria	En el caso de actualizaciones de aplicaciones o sistema, la aplicación no interfiere ni al contrario.

Tabla 6-1 Caso de uso Ingresar Aplicación

Escenario 2: El segundo escenario aparece cuando el adulto mayor selecciona una red social de la aplicación, y esta aplicación redirige a la opción seleccionada. Se describe el caso de uso en la Tabla 6-2 :

Caso de uso	Selecciona red social	CU-02
Actores	Adulto mayor, Aplicación.	
Versión	01	
Prioridad	Alta	
Descripción	El adulto mayor selecciona la red social y la aplicación le redirige a la opción.	
Precondición	Tener instalada las redes sociales. Tener sesión iniciada de las redes sociales.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El adulto mayor selecciona una red social de las opciones establecidas.
	2	La aplicación verifica la opción y redirige abrir la red social escogida.
	3	La aplicación obtiene datos de ingreso como, fecha, hora de ingreso, aplicación seleccionada y almacena la información.
	4	El adulto mayor obtiene en su pantalla la red social en funcionamiento.
	5	El adulto mayor finaliza sesión de la red social.
	6	La aplicación obtiene bytes transmitidos y tiempo de utilización para almacenar.
	7	La aplicación presenta el Launcher de inicio.
Excepciones	Paso	Acción
	8	Finaliza sesión y desactiva el dispositivo.
	9	Aplicación procede a forzar el cierre de la aplicación en uso.
	10	La aplicación obtiene datos de sesión y almacena.
Caso éxito	Abre la red social.	
Caso fracaso	Regresa al inicio de la aplicación.	

Triggers	Obtener los bytes que se transmiten.
Responsable	Aplicación
Relación caso uso	CU-001
Información suplementaria	No se puede acceder a la información que se transmite en la sesión que inicio el adulto mayor.

Tabla 6-2 Seleccionar red social

6.2.2 Etapa de diseño

En esta fase, se realiza la relación entre los diferentes elementos que contendrá la aplicación. A continuación, se describe el diagrama de clases, que servirá para el desarrollo de la aplicación.

Diagramas de clases

Los diagramas de Clases ayudan a visualizar las relaciones, que existe entre todas las clases que van a estar involucradas, en la aplicación. En la *Figura 6-7*, se muestra el diagrama de clases correspondiente a la aplicación que consta de tres clases.

Clase Usuario: esta clase contiene información del adulto mayor:

- *Id_Usuario*: identificador interno del adulto mayor.
- *Nombre*: nombre y apellido del adulto mayor.
- *Edad*: edad correspondiente al adulto mayor.
- *Sexo*: género del adulto mayor (masculino, femenino).

Los datos nombrados forman parte de los atributos de la clase explicada. Por razones de privacidad del adulto mayor, en la etapa de desarrollo, esta clase es excluida. Es necesario que el estudio tenga carácter anónimo, para proteger la privacidad del adulto mayor y así su uso sea más confiable.

Clase Registro: esta clase contiene información necesaria para realizar el análisis de datos al finalizar este estudio. Los atributos de esta clase son:

- *Id_Registro*: identificador del número de ingresos realizados.
- *Id_Aplicacion*: identificador de la aplicación seleccionada.

- *Id_Usuario*: identificador del usuario (Atributo excluido).
- *Fecha*: fecha que realiza el ingreso.
- *Hora_Ingreso*: hora que ingresa.
- *Hora_Salida*: hora que finaliza la sesión.
- *Tiempo_Uso*: tiempo que utilizó la red social.
- *Bytes_Transmitidos*: cantidad de bytes enviados.
- *Bytes_Recibidos*: cantidad de bytes recibidos o descargados.

Clase Aplicación: contiene información sobre la aplicación a ser utilizada, como atributos principales se tiene:

- *Id_Aplicacion*: identificador de la aplicación.
- *Nombre_Aplicacion*: nombre de la aplicación.

Relaciones: las relaciones de estas clases son de uno a varios, ya que un *Usuario* va a tener ingresados muchos *Registros*, y los varios *Registros* pueden pertenecer a un solo *Usuario*. Además, un *Registro* solo puede tener una *Aplicación* ingresada y una aplicación puede ser ingresada con varios *Registros*.



Figura 6-7. Diagrama de Clases

Diagramas de secuencias

En este análisis es importante mostrar las interacciones que tendrán los objetos en el transcurso del tiempo. La *Figura 6-8*, muestra la interacción de los objetos durante la aplicación, es decir, muestra desde el momento cuando el adulto mayor comienza a interactuar con la aplicación. Además, es necesario tener en consideración, los instantes en los que la aplicación va a obtener los registros de tiempo, tanto cuando se ingresa como cuando se finaliza una red social.

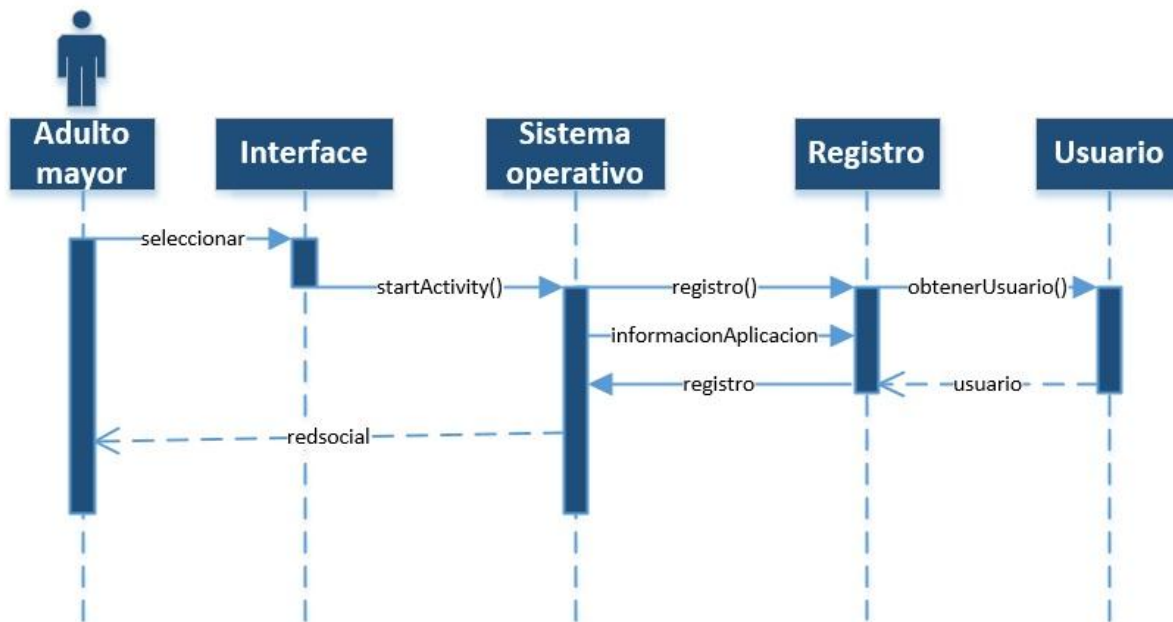


Figura 6-8. Diagrama de Secuencias

Diccionario de datos

En el diccionario de datos se encuentra las características lógicas de la aplicación, en él se describe cada dato o atributo que será analizado en la finalización del estudio. En las tablas, Tabla 6-3, Tabla 6-4, Tabla 6-5 están los diccionarios de datos que serán almacenados para realizar el estudio final. Con los diccionarios de datos ya establecidos, se puede realizar los registros correspondientes a ser almacenados en el dispositivo.

Tabla Usuario				
Clave	Campo	Tipo	Longitud	Descripción



Primaria	Id_Usuario	VARCHAR	2	Identificador interno del adulto mayor.
--	Nombre	VARCHAR	50	Nombre y apellido del adulto mayor.
--	Edad	INT	2	Edad correspondiente al adulto mayor.
--	Sexo	VARCHAR	10	Género del adulto mayor: Masculino o Femenino.

Tabla 6-3 Tabla Diccionario Usuario

Tabla Aplicación				
Clave	Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Primaria	Id_Aplicación	VARCHAR	2	Identificador de la aplicación.
--	Nombre_Aplicación	VARHCAR	50	Nombre de la aplicación.

Tabla 6-4 Tabla Diccionario Aplicación

Tabla Registro				
Clave	Campo	Tipo	Longitud	Descripción
Primaria	Id_Registro	VARCHAR	5	Identificador del número de ingresos realizados.
Secundaria	Id_Aplicación	VARCHAR	2	Identificador de la aplicación seleccionada.
Secundaria	Id_Usuario	VARCHAR	2	Identificador del usuario.
--	Fecha	DATE	11	Fecha que realiza el ingreso.
--	Hora_Ingreso	LONG	10	Hora de ingreso.
--	Hora_Salida	LONG	10	Hora de salida.
--	Tiempo_Uso	LONG	10	Tiempo de uso.
--	Bytes_Enviados	LONG	10	Cantidad de bytes enviados.
--	Bytes_Recibidos	LONG	10	Cantidad de bytes recibidos.



Tabla 6-5 Tabla Diccionario Registro

6.2.3 Etapa de desarrollo

Para desarrollar la aplicación, se requiere considerar algunos requerimientos previos, ya que se hace necesario instalar las herramientas necesarias para utilizar la plataforma de desarrollo. La aplicación a desarrollar será implementada en el sistema operativo Android, por tal motivo es necesario tener la instalación de Android Studio (Android Studio, 2017). Además, se precisa la instalación del Kit de Desarrollo de Software de Java (SDK), que es un grupo de herramientas para programación de aplicaciones móviles (ORACLE, 2017). Con estas herramientas previamente instaladas, se procede al desarrollo de la aplicación.

Para comenzar, el desarrollo de la aplicación, se inicia con la herramienta de Android Studio, luego se procede a *Crear Nuevo Proyecto*, acto seguido se abrirá una ventana de configuración inicial de proyecto, como se muestra en la *Figura 6-9*, en donde se selecciona el destino, en el que se almacenarán: los cambios de la aplicación, el nombre del proyecto y se continúa, entonces, con el siguiente paso.

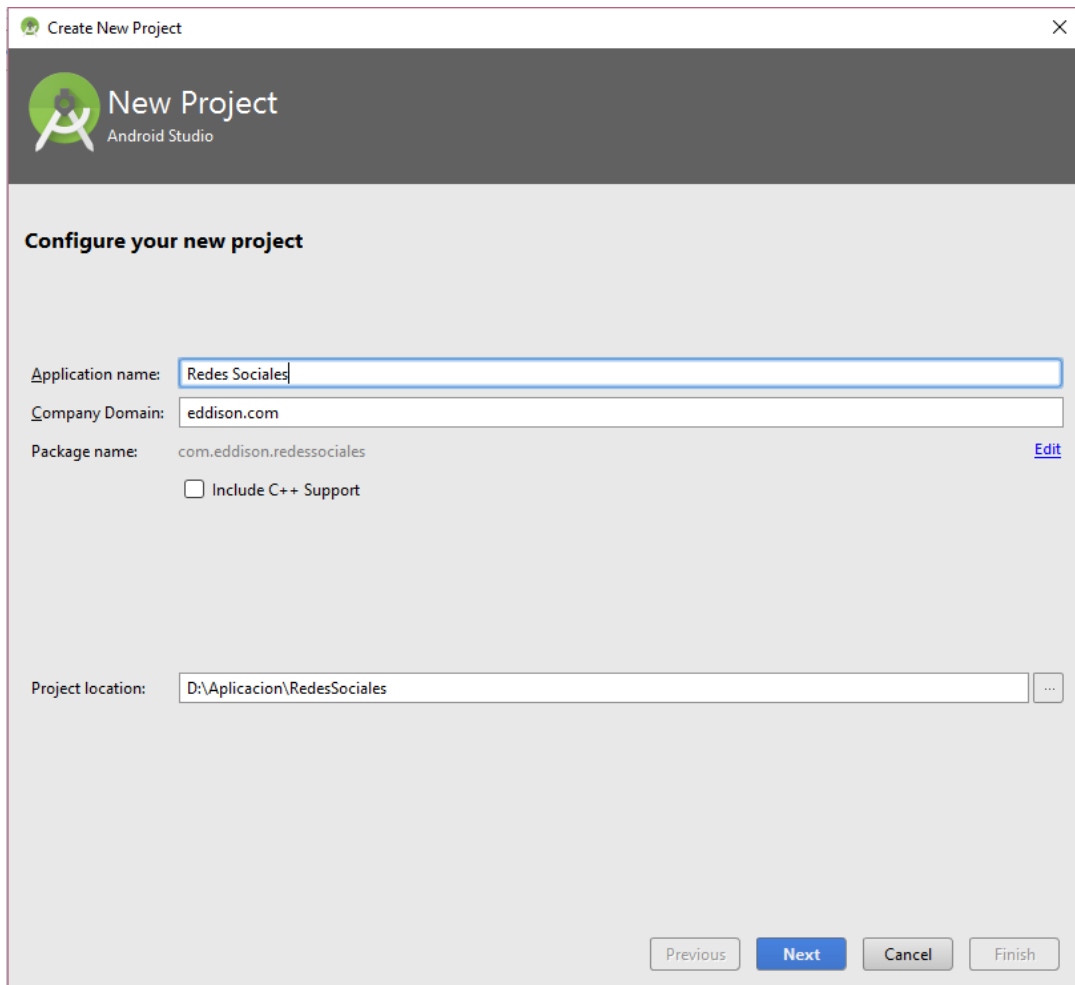


Figura 6-9. Crear nuevo proyecto

Se continúa con la siguiente ventana, aquí se selecciona el tipo de dispositivo con el que va a funcionar la aplicación, en este caso: Tablet y Smartphone con una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) de *Android 2.3.3*. Esta selección es necesaria para que funcione tanto en dispositivos antiguos como en nuevos, como se muestra en la *Figura 6-10*.

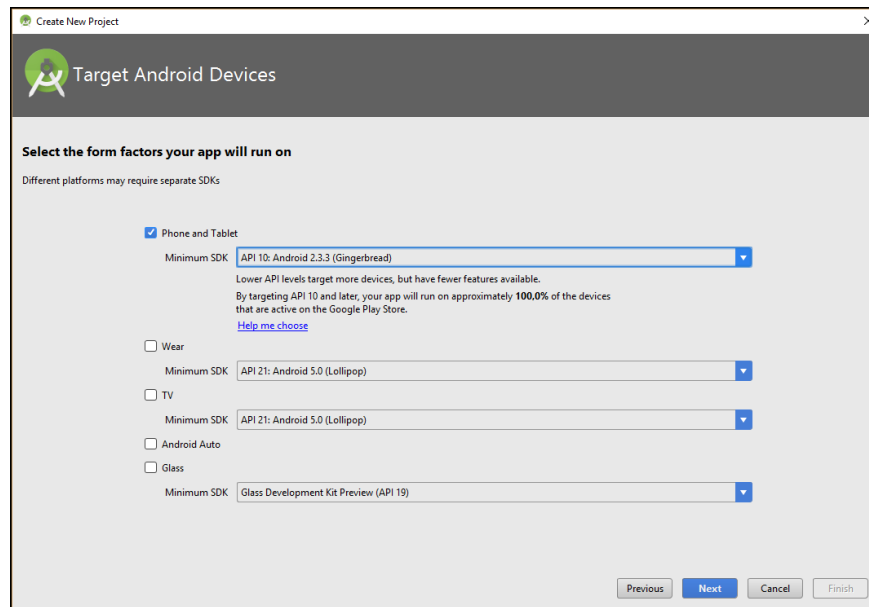


Figura 6-10. Dispositivos a implementar

El nuevo paso es seleccionar una actividad principal de la aplicación. En este caso se va a seleccionar una actividad vacía (*Empty Activity*) como se muestra en la *Figura 6-11*.

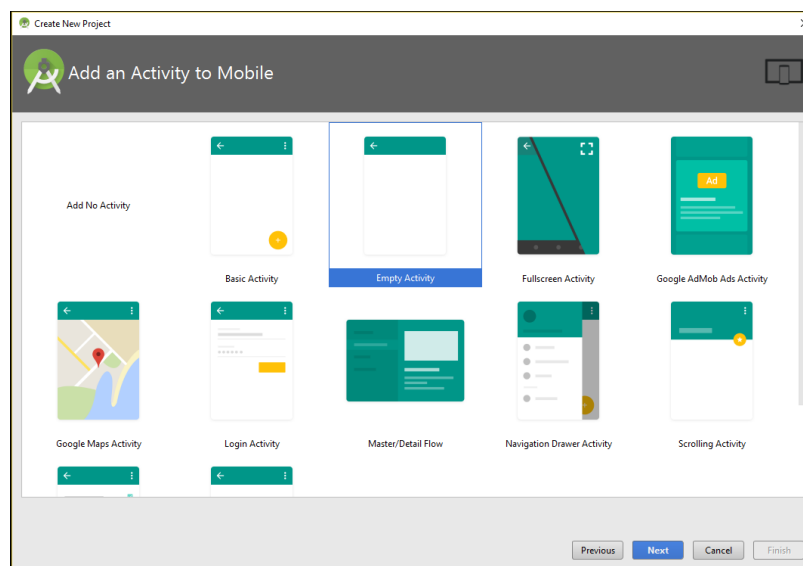


Figura 6-11. Selección de Actividad

Para finalizar con esta primera configuración, se muestra una última ventana, en la que se pide nombrar a la actividad principal de la aplicación, en este caso se nombra por defecto a *MainActivity*, como se muestra en la *Figura 6-12*.

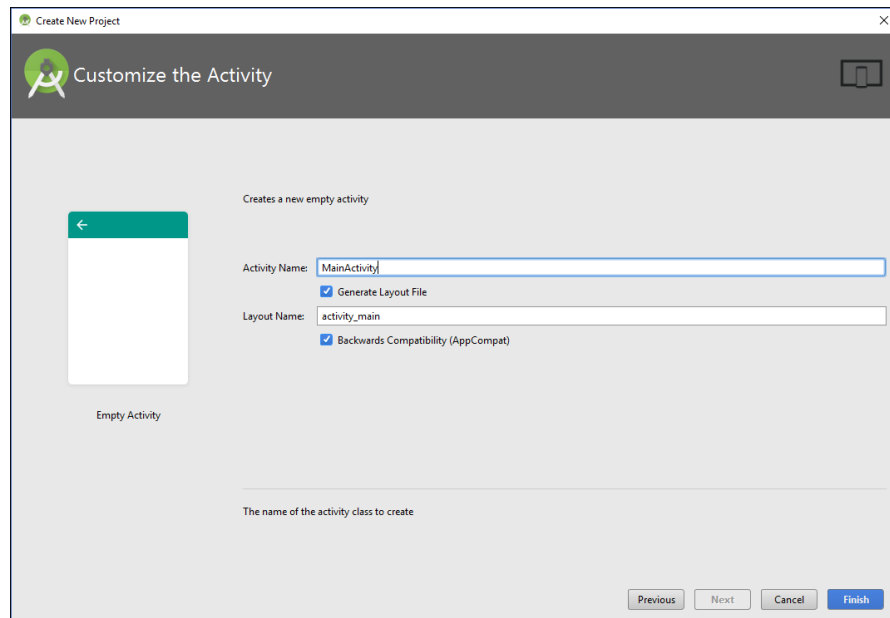


Figura 6-12. Nombrar Actividad

Creado el proyecto, se procede a iniciar la codificación de la aplicación. En primera instancia, se necesita crear tres paquetes de desarrollo, que seguirán el modelo de desarrollo seleccionado, estos son: *Modelo*, *Vista* y *Presentación* como se muestra en la *Figura 6-13*.

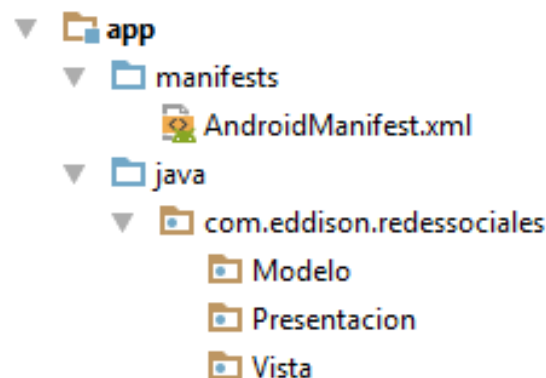


Figura 6-13. Paquetes de desarrollo

Posteriormente, se otorgan los permisos necesarios a las diferentes API's de Android, en vista de que una aplicación básica, construida en Android no posee permisos para manejar diferentes eventos que pueda realizar el dispositivo. Como se respeta la privacidad de los adultos mayores, los permisos que se otorguen son normales para que el sistema acepte automáticamente la petición.



En el archivo *AndroidManifest.xml* creado por defecto al iniciar la aplicación, se ingresan los permisos necesarios que se redactan a continuación:

- *WRITE_EXTERNAL_STORAGE*: permiso para escribir en el dispositivo.
- *READ_EXTERNAL_STORAGE*: permiso para leer archivos del dispositivo.
- *KILL_BACKGROUND_PROCESSES*: termina los procesos seleccionados.

Además, se debe insertar un servicio que se ejecute en segundo plano, al mismo tiempo que se ejecuta la red social seleccionada. Con el servicio establecido se puede obtener información sobre: la activación, desactivación del dispositivo, eventos de finalización e iniciación de las aplicaciones; todo esto se realiza para poder obtener los bytes transmitidos y el tiempo de uso de la red social. Para activar el servicio, se necesita crear una clase *ScreenOnOffService* en el Paquete *Modelo*, dentro de esta clase estarán los eventos que serán captados por el servicio, en segundo plano.

Para que el adulto mayor realice esta tarea, es necesario que esta se genere al iniciar la aplicación, por tal motivo, en el *MainActivity* se ejecuta el servicio con la función *startService ()*, enviando como parámetro la clase *ScreenOnOffService*. En esta clase, se instancia la clase *ScreenReceiver*, en donde encuentra el método *onReceive ()* que es heredado de la clase *BroadcastReceiver*. Es aquí en donde se van a ejecutar los eventos recibidos, cuando el dispositivo se desactiva, se activa y cuando el adulto mayor utiliza o deja de utilizar una red social, Ver *Figura 6-14*. Estos eventos ayudan a controlar los tiempos de uso de las redes sociales. A continuación se describe cada evento.

- a) *ACTION_SCREEN_OFF* significa que la pantalla se desactiva y, por ende, la aplicación finaliza.
- b) *ACTION_SCREEN_ON* significa que la pantalla está activada.
- c) *ACTION_CLOSE_SYSTEM_DIALOGS* significa que la aplicación que estaba ejecutándose ha dejado de funcionar.

Después de cada evento, se realiza el respaldo de la información del tiempo de uso de las diferentes redes sociales. Ver *Figura 6-14*.

```
public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {  
  
    final IntentFilter filter = new IntentFilter(Intent.ACTION_SCREEN_ON);  
    filter.addAction(Intent.ACTION_SCREEN_OFF);  
    filter.addAction(Intent.ACTION_USER_PRESENT);  
    filter.addAction(Intent.ACTION_CLOSE_SYSTEM_DIALOGS);  
    final BroadcastReceiver mReceiver = new ScreenReceiver();  
    registerReceiver(mReceiver, filter);  
  
    return super.onStartCommand(intent, flags, startId);  
}
```

Figura 6-14. Configuración del Servicio

Es necesario, también, que la aplicación en desarrollo pueda funcionar como un Launcher o como un fondo de pantalla principal. Para esto se necesita incrementar dos categorías en el mismo documento, en el que se ingresan los permisos necesarios. Estas categorías son *HOME* Y *DEFAULT*, estas pondrán a la aplicación como actividad principal en la pantalla, mostrando el iniciar o el activar el dispositivo, en la *Figura 6-15* se puede observar la configuración del archivo *Manifest.xml*.

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
    package="com.eddison.redessociales">  
    <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>  
    <uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>  
    <uses-permission android:name="android.permission.KILL_BACKGROUND_PROCESSES" />  
  
    <application  
        android:allowBackup="true"  
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"  
        android:label="Redes Sociales"  
        android:supportsRtl="true"  
        android:theme="@style/AppTheme">  
        <activity android:name=".vista.MainActivity">  
            <intent-filter>  
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />  
                <category android:name="android.intent.category.HOME" />  
                <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />  
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />  
            </intent-filter>  
        </activity>  
        <service android:name=".modelo.ScreenOnOffService" />  
    </application>  
</manifest>
```

Figura 6-15. Configuración Manifest

A continuación, se generan las interfaces gráficas de la aplicación, para lo cual se debe tener en consideración dos formas diferentes de utilizar un dispositivo móvil: modo Horizontal y modo Vertical, por lo que se debe generar 2 interfaces diferentes para cada modo de uso. En la *Figura 6-16* se muestra los archivos que se necesitan para generar las interfaces gráficas: en el paquete *drawable* se ingresan los íconos que se mostrarán en las diferentes opciones, en el paquete *layout* se ingresan los archivos con extensión *.XML* con el nombre por defecto, en este caso *activity_main*. Como se puede observar en la *Figura 6-16*, existen tres archivos con extensión *.XML*: el primero, cuando el dispositivo está en forma vertical; el archivo que contiene la palabra *land*, al final, funciona cuando el dispositivo está en forma horizontal; y, finalmente, como dice la guía de usabilidad antes mencionada, el adulto mayor debe tener más opciones para utilizar la aplicación, por eso se crea una tercera interfaz que se muestra al final del capítulo.

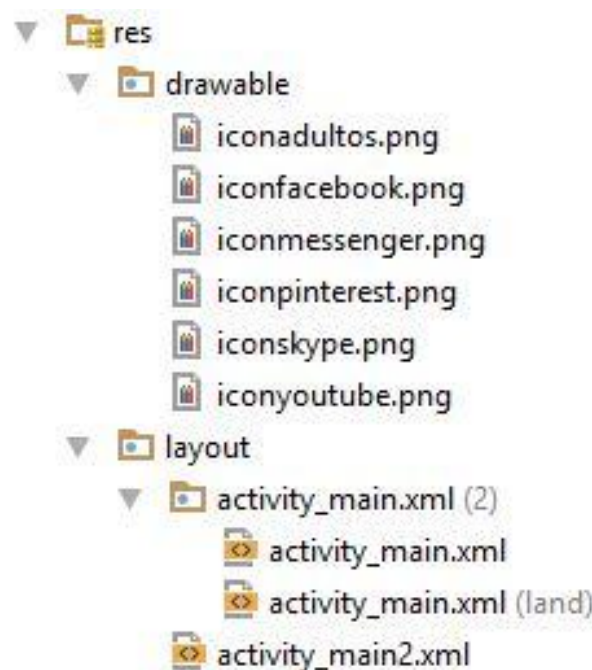


Figura 6-16. Creación de interfaz

Con la interfaz realizada, se procede a conectar la actividad principal de la aplicación con el archivo *MainActivity*, esto conlleva que se genera un *Intent*. Este objeto de acción generará una actividad implícita, es decir, iniciará la red social, inmediatamente, cuando se seleccione la red social vinculada al botón. Para que se genere esta acción, es necesario obtener la dirección física, en

donde se encuentra ubicada la instalación de las redes sociales. Para obtener la ubicación se utiliza la clase *PackageManager*. Una vez realizadas las acciones, antes mencionadas, se ejecuta la actividad en la que está vinculada la red social. El *startActivity()* realiza esta actividad enviando, como parámetro, el Intent generado, anteriormente, ver *Figura 6-17*.

```
public void onMessenger(View v) {  
    Intent launchIntent = getPackageManager().getLaunchIntentForPackage("com.facebook.orca");  
    startActivity(launchIntent);  
    presentacion.getInstancia().modificarArchivo("Messenger", "Ingreso Aplicacion");  
}
```

Figura 6-17. Ejecución de la actividad de la red social

También es necesario tener en consideración la forma de usar el tiempo y los bytes transmitidos, para esto es importante utilizar la clase *Calendar* que se encarga de obtener la fecha actual y la hora en la que se encuentra configurada en el sistema, con la función *getTime()* se obtiene el información del tiempo actual.

Para obtener los bytes transmitidos, es necesario utilizar la clase *TrafficStatus*, aquí existen los métodos *getTotalRxBytes()*, que se encargan de obtener los bytes que se recepta en el dispositivo cuando es utilizado. Mientras que para obtener los bytes que han sido transmitidos se utiliza el método *getTotalTxBytes()*. Una vez que se ha obtenido toda la información necesaria, se almacena en el dispositivo.

Por último, es necesario desarrollar el ingreso de los registros, para lo cual, es primordial ingresar toda la información en un archivo con extensión *.csv*, archivo que facilitará, por su formato, el manejo de los datos para realizar el análisis respectivo. Los datos serán almacenados en el dispositivo, medio de almacenamiento escogido acorde a los recursos del proyecto. Los dispositivos son Tablets con 16GB de memoria, cantidad de memoria suficiente para realizar este estudio.

Después de que sucedan los eventos antes nombrados, es necesario llamar a las funciones de la clase *ReadandWrite* en donde se utilizarán las clases *File*,

OutputStreamWriter, *StringBuilder* y *FileOutputStream*, son estas clases básicas para realizar el proceso de almacenamiento de los registros respectivos.

6.2.4 Etapa de pruebas

Con la etapa de desarrollo culminada, se procede a realizar las pruebas internas respectivas, y así poder entregar los dispositivos con la aplicación instalada. Para esta entrega, el equipo de desarrollo utilizó la aplicación en un dispositivo, luego verificó que las interfaces estén funcionando correctamente, tal como se puede ver en la figuras de las tres interfaces: la *Figura 6-18* presenta una interfaz con los botones en forma de cuadros, la *Figura 6-19* presenta una interfaz en donde los botones de la aplicación aparecen en forma de lista, y *Figura 6-20* presenta una interfaz cuando la Tablet está de forma horizontal. Estas diferentes interfaces son necesarias para que el adulto mayor no tenga dificultad al utilizar esta herramienta tecnológica.

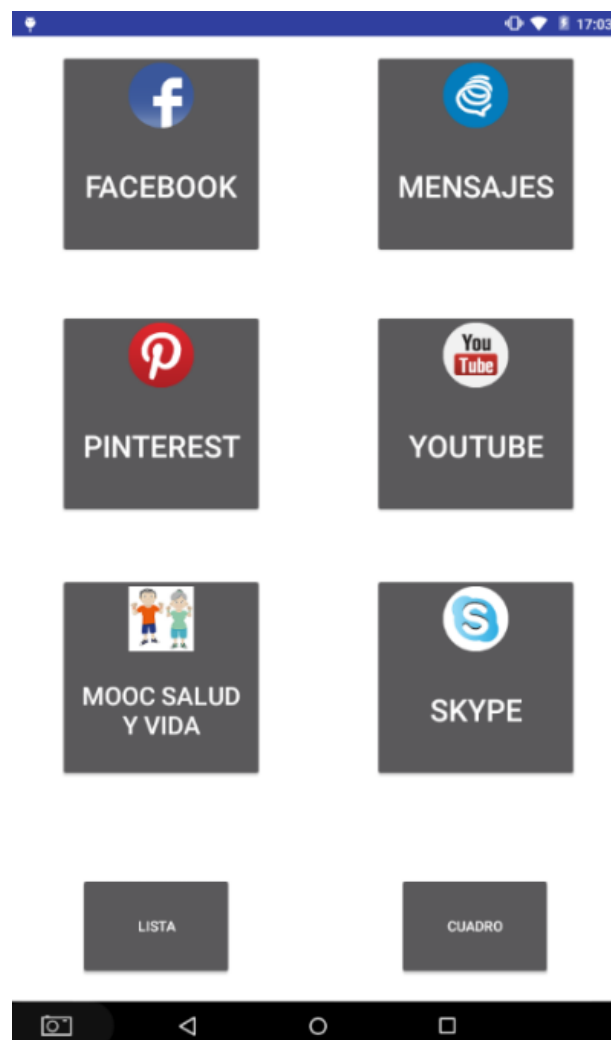


Figura 6-18. Aplicación Vertical Cuadrícula



Figura 6-19. Aplicación Vertical Lista

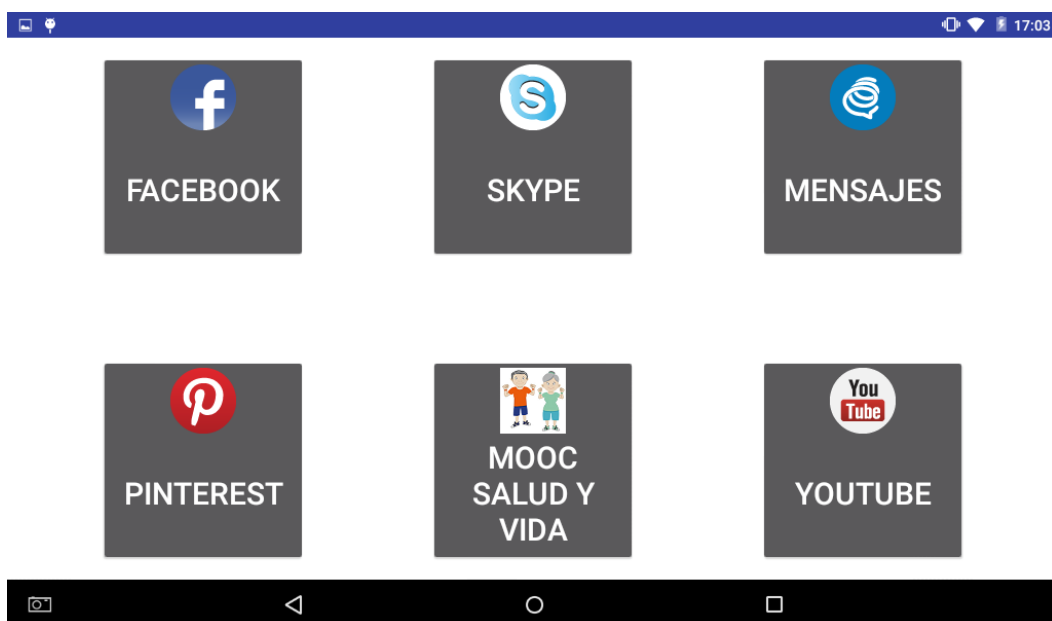


Figura 6-20. Aplicación Horizontal



Terminada las pruebas realizadas, se procede a obtener los datos almacenados en el dispositivo. A continuación, se presentan algunos datos que fueron obtenidos en las pruebas realizadas, como se muestra en la Tabla 6-6, en la que aparece la recolección de los datos de todos los adultos mayores, quienes utilicen las redes sociales y estén vinculados con este proyecto.

N. Ingreso	Fecha	Hora In.	Hora Sal.	Aplicación	Tiempo	Recibidos (bytes)	Enviados (bytes)
1	27/05/2017	10:15	10:30	Facebook	0:15:40	9233444	345234
2	27/05/2017	13:25	13:40	YouTube	0:15:30	9843244	785335
3	29/05/2017	9:50	10:25	Facebook	0:35:12	10987456	8768644
4	29/05/2017	14:00	14:20	YouTube	0:20:13	8907656	6465676
5	30/05/2017	10:45	11:30	Facebook	0:46:45	11564890	7893234
6	30/05/2017	13:05	13:36	YouTube	0:31:40	7890234	5632544

Tabla 6-6 Resumen de datos



CAPÍTULO 7.

EVALUACIONES A LAS REDES SOCIALES

Una vez establecido el modelo de usabilidad para redes sociales para ser usadas por adultos mayores, el método de evaluación MERSAM y la aplicación que integra varias redes sociales, se pasa a realizar las diferentes evaluaciones para probar su validez. Por lo tanto, en este capítulo, se describen las diferentes evaluaciones realizadas. La primera evaluación se realiza a un grupo de adultos mayores quienes utilizan la aplicación realizada para poder obtener información de su uso y su aceptación de las redes sociales. La segunda es una evaluación empírica realizada por un grupo de alumnos y profesionales en Ciencias de la Computación, quienes siguieron el método de evaluación MERSAM y calificaron 2 redes sociales basándose en el modelo de usabilidad antes descrito.

7.1 Evaluación de las redes sociales aplicada a adultos mayores.

En este punto se describe el caso de estudio realizado para evaluar la aceptación de las redes sociales, por parte de los adultos mayores de la ciudad de Cuenca.

Según el paradigma *Goal-Question Metric (GQM)* se define de la siguiente manera:

- **Evaluar:** las redes sociales.
- **Con el propósito de:** evaluar la aceptación y la usabilidad de las redes sociales
- **Desde el punto de vista del:** usuario de la red social.
- **En el contexto de:** adultos mayores entre 65 y 75 años que asistan a centros de atención en la ciudad de Cuenca.

Este caso de estudio se estableció en dos etapas diferentes, las que se detallan a continuación.

En el primer caso de estudio, se entregaron 10 tablets con sistema operativo Android a un grupo de adultos mayores, quienes utilizaron el dispositivo con la



aplicación desarrollada en este trabajo de titulación. El objetivo era medir el tiempo que usan las redes sociales y obtener la cantidad de bytes que se transmite al momento de usarlas. Para este primer caso, se contó con el apoyo de la Universidad del Adulto Mayor de la ciudad de Cuenca. Los adultos mayores al recibir el dispositivo se comprometieron a utilizar por el lapso de tiempo de un mes. Únicamente, se realizó una sola capacitación de introducción a las redes sociales, luego de lo cual, los adultos mayores debían desempeñarse solos.

En el segundo caso de estudio, se entregó 5 tablets a un grupo de adultos mayores, con el mismo objetivo, esto es, utilizar las redes sociales por el lapso de tiempo de un mes. En este caso, los autores de este trabajo de titulación se comprometieron a realizar una capacitación, dos veces por semana, para enseñar el uso de redes sociales y despejar las dudas que tengan.

Los dos casos de estudio fueron analizados minuciosamente sobre los resultados obtenidos de cada grupo, para lo cual se utilizó los registros de los archivos que cada Tablet almacena. Con el análisis de estos resultados, se puede hacer un contraste sobre estos dos casos de estudio realizados. Las capacitaciones se pueden observar en el APENDICE C - Fotos de las evaluaciones.

7.1.1 Primer caso de estudio

El primer caso de estudio se realizó desde el mes de Junio hasta el mes de Julio del año 2017, tiempo durante el cual se entregaron las Tablets a cada adulto mayor. Al inicio se les brindó una pequeña introducción sobre el uso de las redes sociales y el funcionamiento de la aplicación. Finalizada la introducción, los adultos mayores se comprometieron a usar el dispositivo y las redes sociales, voluntariamente, durante un mes. Concluido el mes, se las debía retirar las Tablet para obtener los registros de ingresos y analizar los datos.

En la Tabla 7-1 se muestran los valores obtenidos sobre el análisis de los 10 registros del primer caso de estudio. Como se puede observar, la frecuencia de uso de las redes sociales no es tan concurrente, esto debido a que los adultos mayores tienen poca o nula experiencia sobre redes sociales.

En la misma tabla, se puede observar que la aplicación más usada es YouTube, debido a que el uso de dicha red social no es tan compleja, en comparación con la de Facebook que es la segunda red social más usada, en este caso de estudio.

También se puede ver, que el tiempo que dedican a usar dichas redes son de 5 minutos promedio, de los 10 adultos mayores que participaron en este caso.

Id.	Número registros	Aplicación más usada	Tiempo promedio	Frecuencia de uso
1	39	YouTube	35 min.	3 veces por semana
2	6	Facebook	5 min.	1 vez por semana
3	1	Facebook	5 min.	1 vez
4	7	YouTube	3 min.	1 vez por semana
5	1	Facebook	1 min.	1 vez
6	3	YouTube	1 min.	1 vez
7	20	YouTube	18 min.	4 veces por semana
8	6	Facebook	7 min.	1 vez
9	35	YouTube	5 min.	2 veces por semana
10	0		0 min	0

Tabla 7-1 Resultados caso de estudio 1

Cuando se receptó los dispositivos, se pudo charlar con cada participante de manera voluntaria sobre el uso de las redes sociales, teniendo opiniones divididas entre ellos.

Algunos adultos mayores dijeron que era de gran ayuda debido a que se sentían entretenidos, en contacto con sus hijos, al usar las redes sociales. En cambio, otros participantes comentaban que era muy difícil utilizar las redes sociales. Cuando se les interrogó el motivo de la dificultad del uso, se receptaron las siguientes respuestas:

- Las letras de la red social son muy pequeñas.
- Es difícil operar la Tablet, ya que tengo problemas de artritis.
- No puedo presionar los botones porque son muy pequeños.
- Prefiero usar la aplicación de la música (YouTube), porque estaba más fácil.

- No entiendo cómo funciona y me da miedo dañar.

Estas fueron las respuestas obtenidas, al interrogar a cada adulto mayor, después de un mes del caso de estudio.

7.1.2 Segundo caso de estudio

Después de haber obtenido los datos del primer caso de estudio, se planteó la realización de un segundo caso, con una modalidad diferente a la anterior. Cuando se consideró los datos obtenidos, se detectó que el principal problema para dejar de usar una red social, por parte de los adultos mayores, era la falta de conocimiento y miedo ante dispositivos tecnológicos. Por tal motivo, se planificó trabajar con un segundo grupo de adultos mayores, esta vez se realizó una capacitación por dos días a la semana durante un mes, con la intención de enseñarles a usar las diferentes redes sociales.

En la Tabla 7-2, se puede observar los datos recopilados del segundo caso de estudio realizado. En este caso, se observa que Facebook es la red más usada por los adultos mayores, esto debido a que dos veces por semana se les enseñaba y apoyaba al uso de esta red. También, se puede observar que el uso de las redes sociales fue más frecuente que el primer caso de estudio.

Id.	Número registros	Aplicación más usada	Tiempo promedio	Frecuencia de uso
1	102	Facebook	6 min.	5 veces por semana
2	22	Facebook	5 min.	4 veces por semana
3	93	Facebook	3 min.	5 veces por semana
4	37	Facebook	4 min.	6 veces por semana
5	35	Facebook	2 min.	4 veces por semana

Tabla 7-2 Resultados caso de estudio 2

En cada capacitación realizada, los adultos mayores despejaban sus dudas y dejaban atrás sus miedos al utilizar las redes sociales, con la práctica dichos problemas fueron disminuyendo, hasta llegar a utilizar las redes sociales sin ningún problema.



Mientras los adultos mayores utilizaban los dispositivos con las redes sociales, se observó que la usabilidad del mismo era muy complicada para ellos, tanto por motivos visuales como físicos, entre otros.

7.1.3 Análisis de los casos de estudio

Concluido el segundo caso de estudio, se hizo un contraste entre las pruebas realizadas para verificar cuál es la aceptación de las redes sociales de parte de los adultos mayores de la ciudad de Cuenca.

En el primer caso de estudio, los resultados fueron evidentes: los adultos mayores no tenían una orientación o enseñanza previa para aplicar las actividades de aplicación, por lo que presentaban miedo de utilizar las redes sociales y las Tablets, dejando de usarlas, pues se sentían inseguros de su uso.

Mientras tanto, el segundo caso de estudio fue totalmente diferente. Los adultos mayores al recibir una enseñanza continua demostraron seguridad al usar las Tablets y las redes sociales, lo cual facilitó la utilización y creció la frecuencia de uso.

7.2 Evaluación empírica del “Método de Evaluación de Redes Sociales para Adultos Mayores” (MERSAM)

Ahora, se detalla el cuasi-experimento que fue realizado con el objetivo de evaluar la utilidad del método MERSAM. Tomando en consideración la percepción de los diferentes evaluadores al momento de realizar la evaluación de dos redes sociales seleccionadas previamente.

La evaluación de la eficacia del método se realiza mediante la aplicación del Method Evaluation Model (MEM)(Moody, 2002), el mismo que es puesto en práctica por Cedillo (2016) y se utiliza como guía para aplicar en la evaluación del método presente. El MEM tiene dos aspectos importantes en su evaluación que son la eficacia y el uso actual. Además, está basado en el Technology Acceptance Model (TAM); el cual permite evaluar la facilidad de uso, la utilidad percibida y la intención de uso (Davis, 1989).



Para poder aplicar el MEM es necesario adaptarlo al ámbito de la perspectiva de usabilidad de las redes sociales y redefinir las preguntas del cuestionario que permiten medir las variables de percepción.

A continuación, se presenta el método adaptado para este cuasi-experimento y los diferentes pasos. Finalizando con el análisis y discusión del cuasi-experimento.

7.2.1 Modelos teóricos de evaluación en Ingeniería del Software

En este trabajo de titulación se utilizan un modelo teórico MEM el cual esta formulado a partir del TAM, tales modelos son explicados a continuación.

Technology Acceptance Model (TAM)

El TAM, modelo creado por Davis (1989) intenta predecir y explicar el comportamiento en el uso de la tecnología, éste permite evaluar la facilidad de uso, la utilidad percibida y la intención de uso; tal como se ha aplicado en los trabajos de (Wilson Valdez Solis, Irene Priscila Cedillo Orellana, Juan Parra, Andrea Guevara, 2017; Cedillo, 2016).

TAM está compuesto por tres constructos importantes que son:

- Facilidad de Uso Percibida – Perceived Ease Of Use (PEOU): el grado al cual los usuarios esperan que el sistema objetivo sea libre de esfuerzo.
- Utilidad Percibida – Perceived Usefulness (PU): la probabilidad subjetiva del usuario de que al usar un sistema en particular podría incrementar su rendimiento laboral.
- Intención de Uso – Intention To Use (ITU): la medida de que un usuario tiene la intención de utilizar un sistema en particular.

Todos los constructos de TAM se ponen en funcionamiento utilizando múltiples indicadores. TAM se ha utilizado como el teórico base para muchos estudios empíricos de la aceptación de la tecnología del usuario y ha acumulado apoyo empírico.

Method Evaluation Model (MEM)

El MEM *Figura 7-1* es un modelo teórico para evaluar métodos que incorpora

dos diferentes aspectos del método de éxito: la eficiencia actual y el uso actual. Esto significa que la adopción de un método en práctica depende no solamente de si este es efectivo (éxito pragmático), sino además de si los usuarios de un método lo perciben efectivo (éxito percibido).

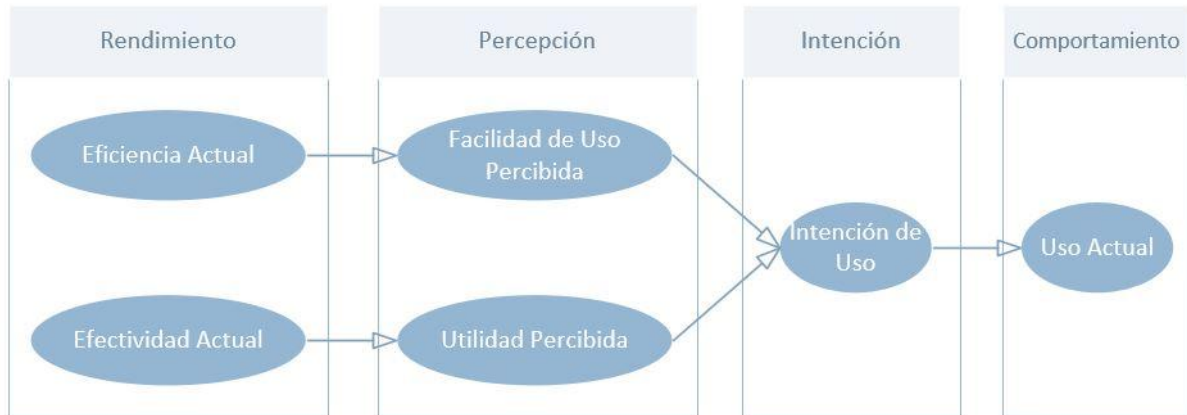


Figura 7-1 MEM modelo teórico

Los constructores del modelo son los siguientes:

- **Eficiencia real:** el esfuerzo requerido para aplicar un método.
- **Efectividad real:** el grado en que un método logra sus objetivos. Este constructor está relacionado a la calidad de los artefactos obtenidos al momento de aplicar el método
- **Facilidad de uso percibida:** el grado en que una persona cree que el uso de un particular método se lo realizaría sin esfuerzo.
- **Utilidad percibida:** el grado en que una persona cree que un método en particular puede ser eficaz en el logro de sus objetivos previstos.
- **Intención de uso:** la medida en que una persona tiene la intención de utilizar un método en particular.
- **Uso real:** la medida en que se usa un método en la práctica.

7.2.2 Adaptando el MEM para su uso en el método de evaluación.

El MEM, para ser adaptado al método de evaluación MERSAM se debe establecer los objetivos, de los cuales es necesario recalcar que son tres: (1) Se necesita obtener la información necesaria para poder realizar la evaluación, (2) obtener la información necesaria evaluando las redes sociales con la información obtenida en el objetivo uno, y (3) recopilar los resultados y analizar su usabilidad.



Para saber la eficacia del método de evaluación MERSAM, es necesario medir el esfuerzo necesario del evaluador para aplicar el método y la calidad de resultados obtenidos en la evaluación, dando un contraste de entrada y salida. La eficiencia actual puede ser medida por el tiempo que se toma en realizar la evaluación. La efectividad actual puede ser medida con la calidad de los resultados obtenidos.

A continuación, se describe las fórmulas que se utilizan para medir la efectividad y la eficiencia.

- **Efectividad actual:** la proporción entre el número de tareas correctamente realizadas y el número total de tareas

$$\text{Efectividad} = \frac{\text{Número de tareas correctamente realizadas}}{\text{Número total de tareas}}$$

- **Eficiencia actual:** el tiempo empleado para realizar todas las tareas expuestas para la evaluación.

$$\text{Eficiencia} = \sum_{i=1}^n \text{Tiempo utilizado en realizar las tareas expuestas}$$

Para medir la percepción del evaluador sobre el método de evaluación se ha adaptado un artefacto de medición utilizado en el MEM. En este caso, se ha personalizado el MEM para evaluar métodos de evaluación de redes sociales para adultos mayores. En la *Figura 7-2*, se muestra la agrupación de varias preguntas para poder medir la facilidad de uso percibida (PEOU), la utilidad percibida (PU) y la intención de uso (ITU) del método planteado. La Tabla 7-3, muestra las preguntas establecidas para medir las variables basadas en la percepción. El cuestionario consta de 14 preguntas, las cuales utilizan una escala de 5 puntos de Likert, con el formato de preguntas opuestas. Las preguntas fueron colocadas aleatoriamente para prevenir errores de respuesta sistemática. La facilidad de uso percibida, se mide utilizando cuatro ítems del cuestionario. La encuesta se encuentra en el siguiente link: goo.gl/hxwEc1.



Además, se observa el modelo propuesto para evaluar la calidad del método de evaluación, este modelo se basa en el rendimiento que influye directamente en la percepción de los usuarios.

Según (Moody, 2002), la probabilidad de que un método sea aceptado en la práctica puede ser predicho probando las siguientes hipótesis, Figura 7-3.

H1₀: El método de evaluación MERSAM se percibe como difícil de usar, $H1_0 = \neg H1_1$.

H2₀: El método evaluación MERSAM no se percibe como útil, $H2_0 = \neg H2_1$

H3₀: No existe intención de uso del método de evaluación MERSAM en el futuro $H3_0 = \neg H3_1$.

A continuación, se presentan las hipótesis que muestran una relación directa entre el uso de un método MERSAM y el rendimiento, percepciones e intenciones de uso de los usuarios.

El modelo de evaluación además propone un número de hipótesis que indican una relación causal entre las variables dependientes (tales como rendimiento teniendo un efecto sobre percepciones o percepciones que influyen en intenciones):

H4₀: La facilidad de uso percibida no se ve determinada por la eficiencia, $H4_0 = \neg H4_1$.

H5₀: La percepción de la utilidad no está determinada por la efectividad. $H5_0 = \neg H5_1$.

H6₀: La utilidad percibida no es determinada por la facilidad de uso percibida $H6_0 = \neg H6_1$.

H7₀: La intención de uso no es determinada por la facilidad de uso percibida $H7_0 = \neg H7_1$.

H8₀: La intención de uso no está determinada por la utilidad percibida. $H8_0 = \neg H8_1$.

El modelo de evaluación denotará que el método de evaluación MERSAM será aceptado en la práctica en base de las percepciones de su facilidad de uso y utilidad.

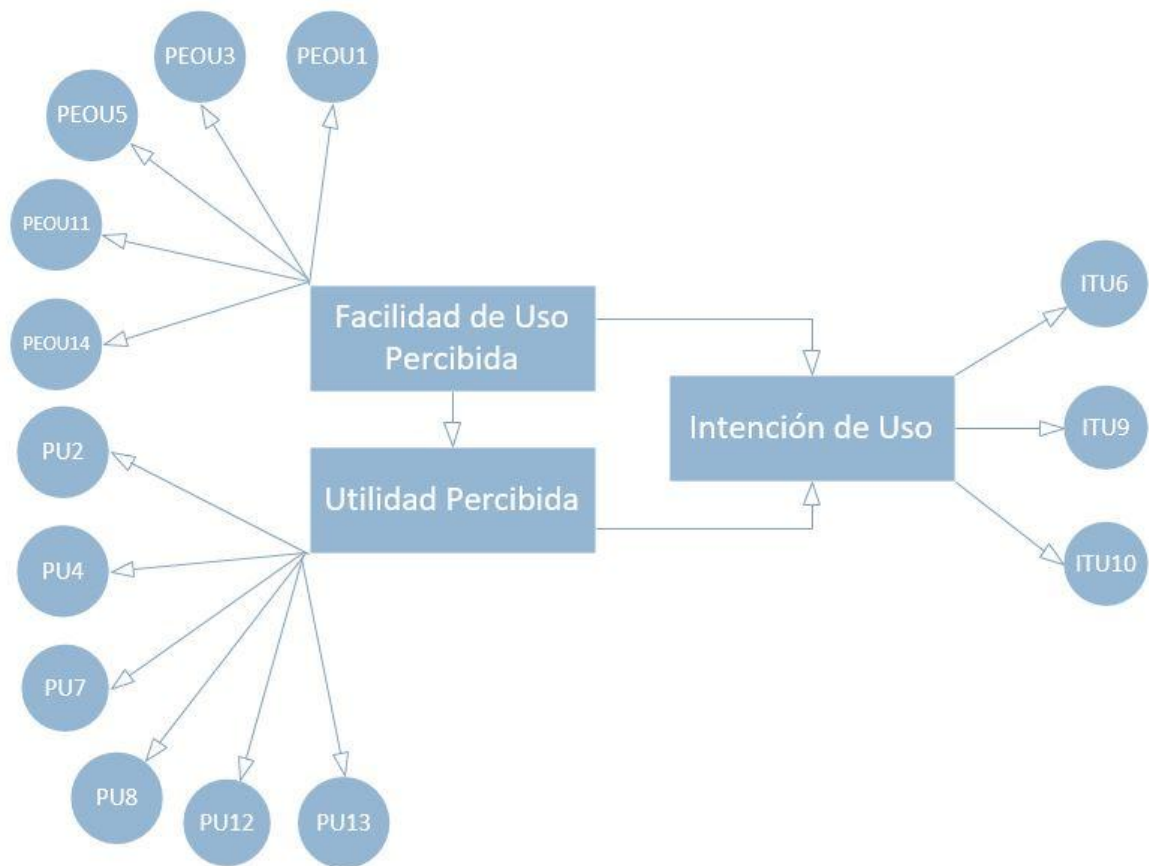


Figura 7-2 Distribución de preguntas del cuestionario



Pregunta		Descripción
PEOU	P1	El método de evaluación de usabilidad de redes sociales orientada a adultos mayores me ha parecido complejo y difícil de seguir
	P3	De manera general, el método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores es difícil de entender
	P5	El método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores es difícil de aprender
	P11	Los pasos a seguir para utilizar el método de evaluación son claros y fáciles de entender
	P14	Pienso que sería fácil ser hábil usando este método
ITU	P6	Si tuviera que utilizar un método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores en el futuro, creo que tendría en cuenta este método
	P9	En caso de necesitar realizar una evaluación de SNS orientada a adultos mayores, tendría la intención de utilizar este método en el futuro
	P10	Recomendarían el uso de este método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores
PU	P2	Creo que este método permitirá identificar sin esfuerzos las falencias en las SNS orientada a adultos mayores.
	P4	De manera general, considero que el método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores es útil
	P7	El uso de este método mejoraría la usabilidad en las SNS orientada a adultos mayores
	P8	De manera general, pienso que con este método NO puedo evaluar la usabilidad de las SNS orientada a adultos mayores
	P12	Creo que el proceso selección de atributos es útil para evaluar las redes sociales
	P13	Creo que el método NO es lo suficientemente expresivo para definir cómo se realizará la medición de los atributos a ser evaluados

Tabla 7-3 Cuestionario para medir las variables de percepción

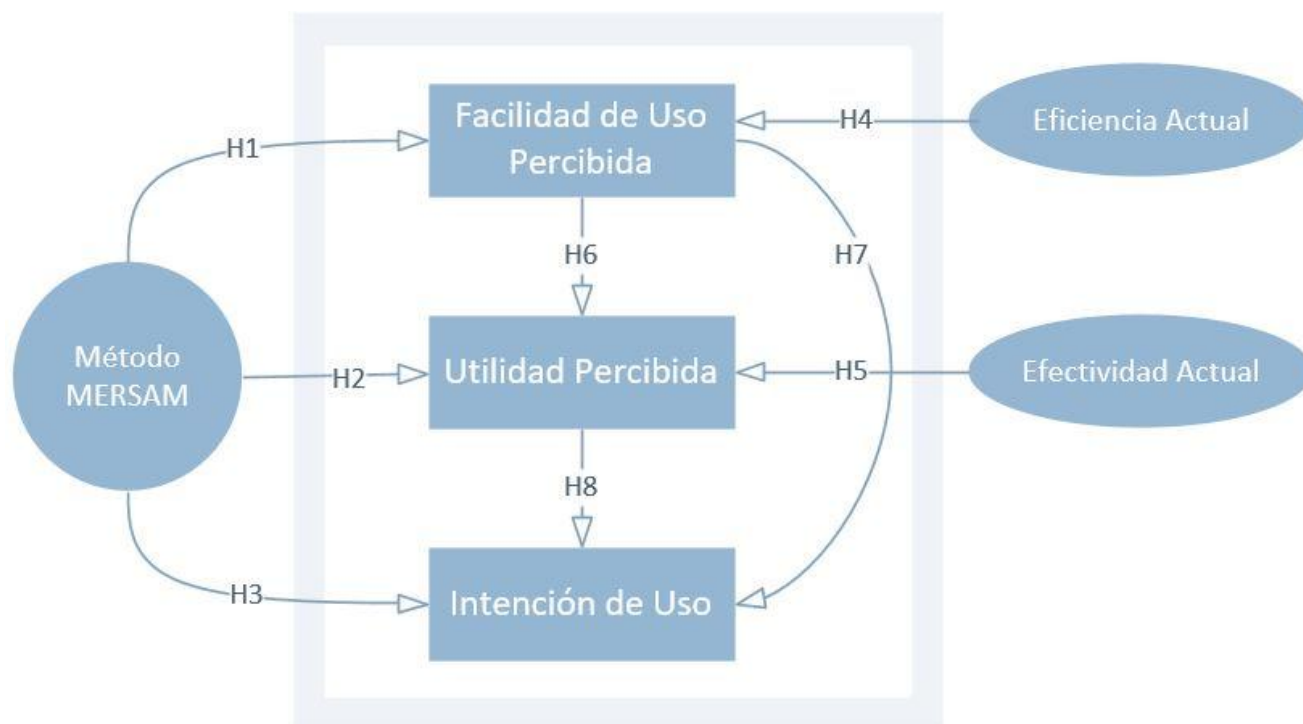


Figura 7-3 Hipótesis para la evaluación de redes sociales para adultos mayores.

7.2.3 Evaluación de MERSAM aplicado a redes sociales para adultos mayores.

En esta sección, se presenta un cuasi-experimento que se llevó a cabo para validar empíricamente el método de evaluación de redes sociales para adultos mayores MERSAM. En la actualidad no existen métodos alternativos para evaluar redes sociales, por tal motivo no se puede evaluar MERSAM con respecto a otro método. De ahí, se lleva a cabo un cuasi-experimento para evaluar el método planteado probándolo empíricamente.

Un cuasi-experimento es una investigación experimental en donde los sujetos no son elegidos aleatoriamente. Los sujetos deben tener las mismas características para formar parte del grupo seleccionado (María & Cardona, 2003).

El estudio aplicado, basado en percepciones de los evaluadores, puede ayudar a entender y mejorar el método de evaluación propuesto pues es el evaluador quien va a interactuar con él.

Según el paradigma *Goal-Question Metric (GQM)* se define de la siguiente manera:



- **Evaluar:** el método MERSAM
- **Con el propósito de:** evaluar la eficacia y la percepción de los usuarios.
- **Desde el punto de vista del:** evaluador de la red social.
- **En el contexto de:** estudiantes e ingenieros del área de informática.

Preguntas de investigación:

RQ1: ¿MERSAM es percibido como fácil de usar y útil?

De ser así, ¿las percepciones de los usuarios son el resultado de su rendimiento cuando utilizan el método de evaluación de redes sociales?

RQ2: ¿Existe una intención de uso de MERSAM en el futuro?

De ser así, ¿tales intenciones de uso es el resultado de las percepciones de los participantes?

La primera pregunta de investigación puede ser estudiada mediante las siguientes hipótesis: $H1_0$, $H2_0$, $H4_0$, $H5_0$.

La segunda pregunta de investigación puede ser estudiada a través de la formulación de las siguientes hipótesis: $H3_0$, $H6_0$, $H7_0$, $H8_0$.

Planificación del cuasi-experimento

7.2.3.1.1 Selección del contexto

El contexto está formado por el método a ser evaluado, la selección de redes sociales a ser evaluadas y la selección de los participantes que van a utilizar el método.

El método a ser evaluado forma parte de este trabajo de titulación, el cual contiene una serie de tareas que permitirán realizar la evaluación de las redes sociales, tomando en cuenta aspectos como contexto, requerimientos, artefactos de evaluación, entre otros.

Las dos redes sociales a ser evaluadas son para distintos grupos de personas como Facebook, una red social para público de todas las edades y es una de las



redes sociales más usadas a nivel mundial. La otra Finerday, una red social destinada para adultos mayores, ganadora de premios por ser dedicada a este público.

Los participantes en esta evaluación tienen que realizar tres tareas diferentes: La primera selecciona todos los requerimientos a ser evaluados, la segunda tarea mide las redes sociales según el modelo de usabilidad propuesto y la tercera tarea analiza los datos y los publica.

Los participantes son estudiantes de la Universidad de Cuenca, 38 estudiantes cursando cuarto año de Ingeniería en Sistemas. Por ser un grupo extenso se realizó el mismo ejercicio en dos grupos diferentes. El grupo de la mañana consta de 22 alumnos y el de la tarde consta de 16 alumnos, todos los participantes tenían conocimientos sobre calidad de software.

7.2.3.1.2 Tareas experimentales

El cuasi-experimento consta de tres tareas:

Tarea 1: En esta tarea los participantes deben seleccionar los requisitos para la evaluación como, por ejemplo: la red social a evaluar, los componentes a evaluar, los stakeholders, la plataforma donde es utilizada la red social y por último debe seleccionar los atributos que se desea evaluar.

Tarea 2: En esta tarea, con los atributos seleccionados, el participante con el modelo de usabilidad procede a evaluar cada atributo de las dos redes sociales seleccionadas, anotando los valores obtenidos en las plantillas.

Tarea 3: Por último, el evaluador, obtiene toda la información recopilada en la tarea 2 y analiza los datos para dar el resultado final en la plantilla correspondiente.

7.2.3.1.3 Variables

Desde la percepción del evaluador se obtienen las variables dependientes que están establecidas al MEM, la *Tabla 7-4* muestra estas variables.



Estas variables son medidas mediante una escala de Likert de 5 puntos. Además, consta de un conjunto de 14 preguntas cerradas (ej. 3 para intención de uso, 5 para facilidad de uso percibida y 6 para utilidad percibida).

Variable	Descripción
Facilidad de Uso (PEOU)	El grado en el cual los participantes creen que al aprender y usar MERSAM estarán libres de esfuerzo.
Utilidad Percibida (PU)	El grado en el cual los participantes creen que usando MERSAM se incrementará su rendimiento.
Intención de Uso (ITU)	El grado en el cual los participantes piensan usar MERMSA cuando necesiten un método de evaluación de redes sociales.

Tabla 7-4 Variables Dependientes

La eficacia y la efectividad también fueron medidas mediante variables de rendimiento y función. La *Tabla 7-5* muestra las variables basadas en el rendimiento.

Variable	Descripción
Efectividad	$Efectividad = \frac{\text{Número de tareas correctamente realizadas}}{\text{Número total de tareas}}$
Eficiencia	$Eficiencia = \sum_{i=1}^n \text{Tiempo utilizado en realizar las tareas expuestas}$

Tabla 7-5 Variables de Rendimiento

7.2.3.1.4 Material experimental

Para el cuasi-experimento, el material está compuesto por un grupo de documentos previamente establecidos que son necesarios para aclarar las diferentes tareas a realizar. En este material, constan todos los conceptos necesarios para poder realizar la práctica por el evaluador.

Toda la documentación está incluida en los Anexos de este trabajo. En dichos documentos existen los siguientes puntos que son explicados:



- Un boletín que consta con todos los pasos a seguir por el evaluador.
- Un modelo de usabilidad, el mismo que es establecido en capítulos anteriores.
- Capturas de pantalla de las dos redes sociales a ser evaluadas
- Plantillas las cuales deben ser llenadas por los evaluadores.
- El cuestionario con las preguntas cerradas para analizar las variables subjetivas.

Operación del Cuasi-experimento

El cuasi-experimento se realizó en la Universidad de Cuenca, en la Facultad de Ingeniería, Carrera de Sistemas, por la cantidad de alumnos se llevó a cabo en dos grupos. Para poder clarificar el experimento se desarrolló una presentación explicando el método con ejemplos de la evaluación de las redes sociales. Después de la explicación, los evaluadores realizaron el ejercicio con opción a preguntar si tenían alguna duda en algún punto de la evaluación. Al final, los evaluadores realizaron el cuestionario de la Tabla 7-3. Una vez concluido el ejercicio por los dos grupos, se analizaron los datos obtenidos en cada evaluación siguiendo las hipótesis establecidas anteriormente. Los resultados fueron analizados con SPSS v2.0.

7.2.3.1.5 Análisis de las Percepciones de Usuario

En los diagramas de cajas se muestra un punto de datos anómalos Figura 7-4, el cual el participante no ha seguido el protocolo experimental, por lo tanto, ha sido eliminado para el resto del análisis. Además, se ha aplicado la prueba de Shapiro-Wilk para poder saber si los datos están en una distribución normal. En la *Tabla 7-6*, se observa los resultados de todo el análisis del grupo de datos obtenidos, también se observa los valores de Shapiro-Wilk.

Para las variables PEOU Y PU, al poseer una distribución normal ($p > 0,05$) se ha aplicado *el t-test one tailed*. La variable ITU no tiene distribución normal ($p < 0,05$), por tal motivo se ha aplicado el test Wilcoxon con una variable neutral de valor 3. Con estos valores obtenidos se da paso a rechazar las hipótesis $H1_0$, $H2_0$, $H3_0$. Por lo tanto, el método presentado MERSAM, es fácil de usar, es útil y también

es considera en un futuro utilizar para evaluar redes sociales para adultos mayores.

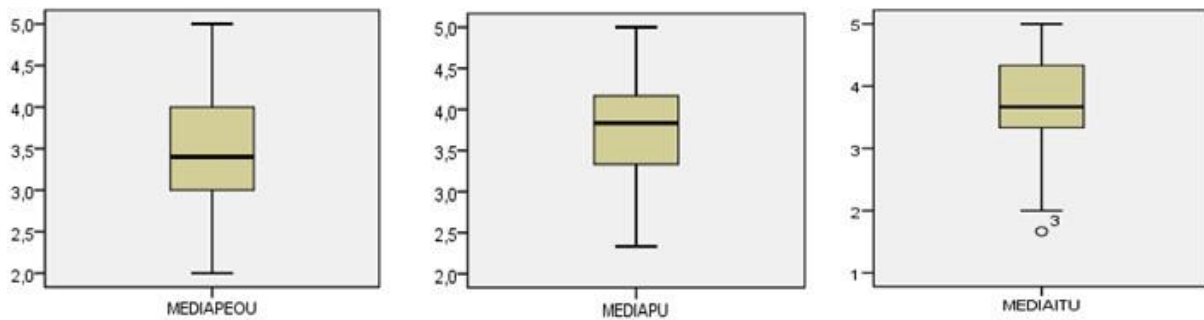


Figura 7-4 Diagrama de cajas para las variables PEOU, PU, ITU

Var	Min	Max	Media	Des. Est.	Error E.	1-T. p-valor	Shapiro-Wilk Test p-valor
PEOU	2.00	5	3.42	0.661	0.107	<0.001	0.542
PU	2.33	5	3.789	0.631	0.102	<0.000	0.325
ITU	1,67	5	3.693	0.844	0.153	<0.000	0.019

Tabla 7-6. Tabla de resultados y Shapiro-Wilk

7.2.3.1.6 Análisis del Rendimiento del Usuario

Los valores obtenidos al medir la efectividad y la eficiencia de los participantes se presentan en la *Tabla 7-7*. La efectividad total da un porcentaje del 77,19%, indicando que más de la tercera parte de los participantes han sido capaces de evaluar las redes sociales siguiendo el método presentado.

La eficiencia ha sido medida por el tiempo que le tomó hacer a cada participante al evaluar las redes sociales (minutos). Los resultados muestran que la eficiencia de los participantes fue de 28 a 63 minutos. Estos valores pueden variar dependiendo la experiencia de los evaluadores, las herramientas utilizadas, las especificaciones, etc.



Variable	Min	Max	Media	Desviación Std
Efectividad	0.42	0,95	0.7719	0.13107
Eficiencia	28.00	63.00	45,8421	9,260

Tabla 7-7 Estadística descriptiva- Percepción del Usuario

7.2.3.1.7 Análisis de las Relaciones Causales

Para validar la parte estructural del MEM se realiza las relaciones causales entre las variables continuas. Para desarrollar estas relaciones, se utiliza el análisis de regresión lineal para evaluar los resultados del MEM y así poder probar las hipótesis propuestas. Siguiendo a Cedillo (2016), se obtienen los niveles de significancia que se presenta en la *Tabla 7-8*.

Valor de Significancia	Rango
No significativo	$p > 0.1$
Baja significancia	$p < 0.1$
Media significancia	$p < 0.05$
Alta significancia	$p < 0.01$
Muy alta significancia	$p < 0.001$

Tabla 7-8 Niveles de significancia

7.2.3.1.8 Eficiencia vs. Facilidad de Uso Percibida

Con la hipótesis H_4 se puede comprobar si la Eficiencia de los participantes al aplicar el método determina la percepción de Facilidad de Uso Percibida (PEOU). Para hacer este análisis se utiliza regresión simple en donde la variable independiente es la Eficiencia y la variable dependiente es PEOU.

Según la *Tabla 7-9*, el modelo de regresión fue encontrado no significativo, con $p > 0.1$. El R^2 muestra que la variable eficiencia explica el 0,2% de la varianza de PEOU. Por lo tanto, se determina que la Eficiencia de los participantes tiene influencia sobre la percepción de Facilidad de Uso Percibida. Con estos resultados, se rechaza la hipótesis H_{4_0} en donde se obtiene que la Facilidad de Uso Percibida está determinada por la Eficiencia.



Reg. Element	Coef (b)	Error Es.	Coef.St.	t	Sig (p)	R	R ²
Constante	3,285	0,556		5,912	>0,1		
Eficiencia	0,003	0,012	0,043	0,259	0,797	0,043	0,002

Tabla 7-9 Eficiencia VS Facilidad de Uso Percibida.

7.2.3.1.9 Efectividad vs Utilidad Percibida

Con la hipótesis H_5 se puede comprobar si la Efectividad de los participantes al aplicar el método determina la percepción de Utilidad Percibida (PU). Para hacer este análisis se utiliza regresión simple en donde la variable independiente es la Efectividad y la variable dependiente es PU.

Según la Tabla 7-10, el modelo de regresión encontró no significativo, con $p > 0.1$. El R^2 muestra que la variable Efectividad explica el 6,3% de la varianza en PU. Por lo tanto, se determina que ciertas percepciones de la Utilidad Percibida determinan la Efectividad de los participantes. Con estos resultados, se rechaza la hipótesis H_{50} en donde se afirma que la Utilidad Percibida está determinada por la Efectividad.

Reg. Element	Coef (b)	Error Es.	Coef.St.	t	Sig (p)	R	R ²
Constante	2,858	0,609		4,696	>0,1		
Efectividad	1,207	0,778	0,250	1,552	0,1293	0,250	0,063

Tabla 7-10 Efectividad vs Utilidad percibida

7.2.3.1.10 Facilidad de Uso Percibida (PEOU) vs Utilidad Percibida (PU)

Con la hipótesis H_{60} se puede comprobar si la Facilidad de Uso Percibida de los participantes al aplicar el método determina la Utilidad Percibida (PU). Para hacer este análisis se utiliza regresión simple en donde la variable independiente es la PEOU y la variable dependiente es PU.

Según la Tabla 7-11, el modelo de regresión encontró un alto valor significativo, con $p < 0.001$. El R^2 muestra que la variable PEOU explica el 44,2% de la varianza en PU. Por lo tanto, se determina que ciertas percepciones de la Utilidad Percibida determinan la Facilidad de Uso Percibida de los participantes.



Con estos resultados, se rechaza la hipótesis H_{60} y se corrobora que la Utilidad Percibida está determinada por la Facilidad de Uso Percibida.

Reg. Element	Coef (b)	Error Es.	Coef.St.	t	Sig (p)	R	R ²
Constante	1,612	0,415		3,888	<0001		
PEOU	0,635	0,119	0,66	5,345	0,000005	0,665	0,442

Tabla 7-11 PEOU vs PU

7.2.3.1.11 Intención de Uso vs. Facilidad de Uso Percibida

Con la hipótesis H_{70} se puede comprobar si la Facilidad de Uso Percibida (PEOU) de los participantes al aplicar el método determina la Intención de Uso (ITU). Para hacer este análisis se utiliza regresión simple en donde la variable independiente es la PEOU y la variable dependiente es ITU.

Según la *Tabla 7-12*, el modelo de regresión encontró un alto valor significativo, con $p < 0.001$. El R^2 muestra que la variable PEOU explica el 33,2% de la varianza en ITU. Por lo tanto, se determina que ciertas percepciones de la Utilidad Percibida determinan la Intención de Uso de los participantes. Con estos resultados, se rechaza la hipótesis H_{70} y se corrobora que la Intención de Uso está determinada por la Facilidad de Uso Percibida.

Reg. Element	Coef (b)	Error Es.	Coef.St.	t	Sig (p)	R	R ²
Constante	0,874	0,678		1,288	<0001		
PEOU	0,823	0,194	0,576	4,230	0,000153	0,576	0,332

Tabla 7-12 PEOU vs ITU

7.2.3.1.12 Intención de Uso Vs Utilidad Percibida

Con la hipótesis H_{80} se puede comprobar si la Utilidad Percibida (PU) de los participantes al aplicar el método determina la Intención de Uso (ITU). Para hacer este análisis se utiliza regresión simple en donde la variable independiente es la PU y la variable dependiente es ITU.



Según la *Tabla 7-13*, el modelo de regresión encontró un alto valor significativo, con $p < 0.001$. El R^2 muestra que la variable PU explica el 62,8% de la varianza en ITU. Por lo tanto, se determina que más de la mitad de percepciones de la Utilidad Percibida determinan la Intención de Uso de los participantes. Con estos resultados, se rechaza la hipótesis H_{80} y se corrobora que la Intención de Uso está determinada por la Utilidad Percibida.

Reg. Element	Coef (b)	Error Es.	Coef.St.	t	Sig (p)	R	R ²
Constante	-0,797	0,583		-1,366	<0001		
PU	1,185	0,152	0,793	7,802	2,996E-9	0,793	0,628

Tabla 7-13 ITU vs PU

Análisis de resultados.

Antes de proceder a analizar los resultados se detallan los problemas encontrados por los evaluadores. Para algunos evaluadores el folleto del modelo de calidad era extenso, complicando la búsqueda de los atributos y métricas. También, algunos participantes se les hizo complejo llenar los formularios de datos ya sea porque los campos de texto son pequeños o por la falta de claridad en las plantillas.

Para las preguntas que se presentaron en el cuestionario se realizó la prueba de *Alpha de Cron Bach* para poder evaluar y aceptar la confiabilidad del cuestionario. Al analizar, el resultado se encuentra en el umbral de confiabilidad, siendo así las preguntas confiables y las medidas de percepción son válidas.

La *Tabla 7-14* muestra el resumen de la Media y la Deviación estándar de cada variable. Las variables PEOU, PU, ITU están medidas en una escala de intervalos de 1 a 5. La efectividad esta medida en porcentaje y la Eficiencia en minutos. Al analizar los resultados nos ha permitido concluir que el Método MERSAM ha aprobado todas las estadísticas analizadas.

	Efectividad	Eficiencia	Facilidad de Uso Percibida	Utilidad Percibida	Intención de Uso
Media	0,7719	45,84	3,4263	3,7895	3,693



Desviación	0,131	9,260	0,6611	0,6316	0,944
------------	-------	-------	--------	--------	-------

Tabla 7-14 Resumen de resultados

A continuación se discute las preguntas planteadas anteriormente:

RQ1: ¿MERSAM es percibido como fácil de usar y útil?

De ser así, ¿las percepciones de los usuarios son el resultado de su rendimiento cuando utilizan el método de evaluación de redes sociales?

Para responder esta pregunta se analiza la aceptación de las hipótesis planteadas: en donde los participantes dijeron que el método es fácil de usar, el método es útil y las relaciones de las percepciones fueron aceptadas en la mayoría.

RQ2: ¿Existe una intención de uso de MERSAM en el futuro?

De ser así, ¿tales intenciones de uso es el resultado de las percepciones de los participantes?

Las respuestas de los participantes fueron positivas para esta pregunta, en donde dijeron que se puede tener en consideración para usar en el futuro al método planteado, además las relaciones causales fueron positivas para responder esta pregunta.

En la Figura 7-5 se muestra la conclusión del método MEM a MERSAM.

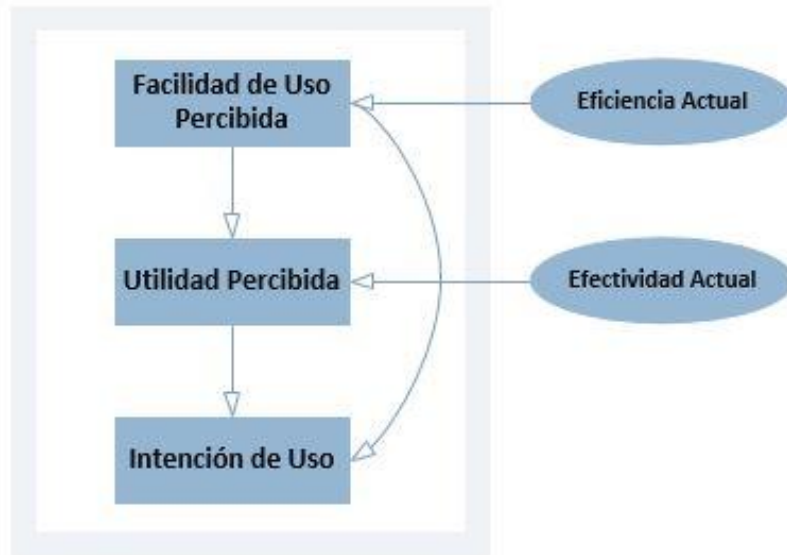


Figura 7-5 Conclusiones de la aplicación MEM a MERSAM



CAPÍTULO 8.

CONCLUSIONES

Una vez concluido el presente proceso de investigación, se presentan las conclusiones generales y las publicaciones realizadas como resultados de este trabajo de titulación.

8.1 Conclusiones

En esta sección se presentan las conclusiones sobre el trabajo de titulación, en donde se destaca el cumplimiento de cada uno de los objetivos establecidos para esta investigación:

La evaluación de la usabilidad y aceptación tecnológica de las redes sociales utilizadas por adultos mayores de la ciudad de Cuenca se ha conseguido a través del planteamiento de un método con el cual se evalúa la usabilidad de las redes sociales cuando estas son utilizadas por adultos mayores. Esta solución permite identificar problemas de usabilidad que existen en las redes sociales. El método ha sido definido como una guía que puede ser aplicada por diferentes interesados. Además, se definió un modelo de usabilidad basado en el estándar ISO/IEC 25010 para de esta manera generar un guía general que puede aplicarse en cualquier red social. También, se llevó a cabo un cuasi experimento en orden de proporcionar evidencia empírica sobre la utilidad del método y dar un soporte a las partes interesadas en el proceso de la evaluación. Por otra parte, se desarrolló y se desplegó una aplicación móvil, la misma que ayuda a monitorear el uso de las redes sociales por los adultos mayores; partiendo de esto se realizó las percepciones de los usuarios. Finalmente, la aceptación tecnológica por parte de los adultos mayores se llevó a cabo mediante la vinculación con la comunidad de adultos mayores de la Ciudad de Cuenca, en donde se realizaron dos casos de estudio, en los cuales se resalta el interés de los participantes por el uso de estas herramientas tecnológicas, siempre y cuando exista un apoyo presente al momento de la interacción con la red social.



Con respecto a los objetivos generales que han sido alcanzados como parte del desarrollo de esta investigación tenemos que: se propuso la *Investigación de los tipos de servicios y comunicación integrados en las redes sociales para los adultos mayores*, esto fue obtenido mediante una pregunta de investigación planteada en el mapeo sistemático: ¿Qué tipos de servicios y comunicación integrados son usados en las redes sociales para adultos mayores? En el capítulo 3 se muestran los resultados obtenidos que dan respuesta a la pregunta, en donde se llegó a la conclusión de que los servicios de comunicación integrados en las redes sociales para los adultos mayores más comunes son la fotografía y el chat.

Además, se propuso *realizar una búsqueda bibliografía profunda que permita conocer la situación actual de la investigación relacionada a temas de usabilidad en redes sociales cuando son utilizadas por adultos mayores*. Para esto, se elaboró un mapeo sistemático orientado a los aspectos de usabilidad involucrados en las redes sociales cuando estas son usadas por adultos mayores. El mapeo se lo realizó mediante tres fases fundamentales que son la planificación, conducción y reporte de resultados. Para realizar una búsqueda adecuada y precisa se plantearon preguntas de investigación, criterios de inclusión y exclusión de los estudios; por otra parte se muestran en gráficos y breves resúmenes los resultados obtenidos los mismos que están detallados en el capítulo 3. Además, se pudo constatar la existencia de varios estudios que enfocan esfuerzos en esta problemática, debido a los beneficios que estas herramientas pueden ofrecer de manera general para la inclusión y salud del adulto mayor. Sin embargo, se llegó a la conclusión de que los estudios encontrados no se rigen a un estándar para abordar la usabilidad en las redes sociales usadas por adultos mayores dejando una brecha en la investigación la misma que trata de resolver este trabajo de titulación.

También se propuso *analizar la característica de usabilidad del estándar de calidad ISO 25010, y proponer un modelo de usabilidad para redes sociales orientadas a adultos mayores*. Para esto, se realizó el análisis del estándar de calidad ISO/IEC 25010 SQuaRE, y como éste puede aplicarse a un tema determinado en el área de la ingeniería del software. Además, se analizó el



estándar ISO/IEC 25040 que propone un método de evaluación de los productos de software. Luego se elaboró un modelo de usabilidad para las redes sociales orientado a adultos mayores el mismo que tuvo como base el modelo de usabilidad para la aplicación WEB descrito en (Fernández, 2012b). Este modelo se extendió y se adaptó de acuerdo al contexto de las redes sociales orientado a los adultos mayores y alineados a la última norma ISO/IEC 25010 SQuaRE. Para ello se descompuso en características, sub-características y atributos medibles tomando en cuenta los criterios del contexto de las redes sociales orientada a los adultos mayores e incluyendo métricas genéricas adicionales a dichos atributos.

Al elaborar el modelo de usabilidad, fue notoria la falta de investigación sobre métricas que puedan ayudar a medir ciertos atributos los cuales deben ser considerados al momento de evaluar las redes sociales para adulto mayores. Un ejemplo claro en la cual queda una brecha para ser atendida es la cantidad de publicidad que contenga la aplicación WEB, la cantidad de botones o links que deba tener una red social para adultos mayores, la cantidad de información que debe ser expuesta para no cansar al adulto mayor entre otras. Por tal motivo, en estos atributos se realiza una propuesta tentativa de cómo se puede dirigir la medición de estos atributos en las redes sociales usadas por adulto mayores. Se debe tener en cuenta que para proponer una métrica se debe realizar una investigación exhaustiva y este no es un tema que abarca este trabajo de titulación

Finalmente, se propuso un método de evaluación de la usabilidad de las redes sociales usadas por adultos mayores (MERSAM), para el cual se empleó la notación SPEM, contribuyendo con una guía detallada y especificada para los evaluadores. Este método utiliza como artefacto de entrada el modelo de usabilidad de las redes sociales usadas por adultos mayores descrito en el capítulo 4. Además, se debe mencionar que este método hace uso de plantillas y sigue pasos definidos, brindando recomendaciones por parte de los evaluadores para mejorar en aspectos de usabilidad. Cabe destacar que esta evaluación fue realizada según el estándar ISO 25040.

Siguiendo los objetivos, se propuso *seleccionar y capacitar al adulto mayor en el uso de una red social específica*. Para esto, se realizó una evaluación de las



redes sociales aplicada a los adultos mayores la que está expuesta en el capítulo 7. Esta evaluación se divide en dos casos de estudio con los adultos mayores, el primer grupo seleccionado pertenece a la Universidad del Adulto Mayor de la ciudad de Cuenca, y el segundo grupo fueron adultos mayores al azar. Para poder presentar la importancia del seguimiento y la capacitación que necesita este grupo social al momento de utilizar las redes sociales; se procedió a capacitar solo a un grupo de los dos seleccionados, en este caso fue el segundo grupo de adultos mayores. La capacitación se realizó en la red social más usada actualmente (Facebook), las mismas que sucedieron dos veces por semana.

Esta parte del trabajo de titulación tuvo ciertas limitaciones que es importante señalar. Al momento de capacitar al adulto mayor, se vieron ciertas falencias en el uso de los dispositivos y las aplicaciones, haciendo que se frustren y tengan menos interés en interactuar con la tecnología. Se debe mencionar que los adultos mayores que están comprendidos en edades posteriores a los 75 años, son de cierta manera más vulnerables que los adultos mayores de edades anteriores debido a que los cambios físicos en ellos son más fuertes como la artritis, pérdida de memoria, motricidad que afectan a sus manos y por lo cual tienen complicaciones en el uso de la red social, pues al momento de presionar un botón se les dificultan y terminan presionando botones diferentes. Por esta razón, los adultos mayores tienden a tener miedo al usar las redes sociales y prefieren no usarlas por temor dañar los dispositivos.

También, se observó, que al utilizar la red social y existir mucha información presente como texto, botones, publicidad, etc. ellos se confunden y no saben cómo continuar con su uso, dando paso a generar un inadecuado manejo de la red social, saliéndose del contexto.

A continuación, se menciona ciertas percepciones de adultos mayores obtenidas en los casos de estudio:

“El Facebook me gusta porque puedo ver lo que hacen mis hijos y nieto, pero está muy difícil de entender esta cosa, las letras son muy pequeñas y ya no puedo ver”



Por último, se propuso *evaluar la aceptación de las redes sociales por parte de los adultos mayores, por medio de una aplicación limitada que permita controlar el número de accesos*. Para ello, se elaboró una aplicación móvil para tablets Android, la misma que está descrita en el capítulo 5. Esta aplicación permitió obtener información acerca del tiempo de uso de las redes sociales (Facebook, YouTube, Pinterest, Skype,). Dentro de los dos grupos seleccionados se realizó un contraste en cuanto al uso, llegando a la conclusión de que para tener un uso adecuado y continuo los adultos mayores necesitan ser capacitados y tener un seguimiento por una persona que le apoye en su uso, ya que se les dificulta comprender e interactuar con las redes sociales por no tener características de usabilidad para este segmento.

Al interactuar con los adultos mayores e indagar sobre el uso de las redes sociales comenta que, les interesa utilizar Facebook para poder interactuar con sus familiares, les interesa ver las fotos de sus hijos, de sus nietos, tienen incertidumbre al responder un mensaje de chat, pues quieren estar en contacto con ellos pero se les complica mucho entender las acciones de las redes sociales. Además, les interesa escuchar la música de su época, al ingresar a buscar una canción en YouTube y escribir mal el nombre, reaccionan temerosos y prefieren cerrar la aplicación, diferente es el caso que cuando existe apoyo al usar las aplicaciones se sienten seguros, queriendo compartir lo que están haciendo y escuchando con sus amigos y familiares.

Por todas estas observaciones, concluimos que las redes sociales son aceptadas por los adultos mayores, siempre y cuando exista un apoyo junto al adulto mayor para poder controlar y asegurarse de que las tareas y procesos de interacción con las redes están realizándose de manera correcta. Se debe mencionar que a pesar de que existen redes sociales orientadas para este grupo social, estas no son muy apetecidas por este grupo debido a que se sienten excluidos de los demás grupos sociales ya que la principal motivación del uso de esta herramienta es el poder estar en contacto con los familiares y amigos.

Como se puede observar los objetivos de este trabajo de titulación fueron abarcados en su totalidad y cabe recalcar que a nivel académico se ha logrado un gran entendimiento del tema, de cómo se puede contribuir a la usabilidad



tomando como base estándares, para de esta forma presentar un modelo y un proceso de evaluación que puede contribuir de manera clara a evaluar la usabilidad de las redes sociales orientadas a adultos mayores. Finalmente, con este trabajo de titulación se realiza un gran aporte social para comenzar a involucrar en estas nuevas herramientas de comunicación, y de esta manera los adultos mayores puedan formar parte de estas redes sociales y hacer uso de los diferentes beneficios que brindan.

8.2 Líneas futuras de investigación

Como trabajo futuro, se plantea la investigación de métricas que puedan ayudar a medir la usabilidad de diferentes atributos que carecen de medición, los cuales serían de gran ayuda para los desarrolladores Web en general.

Además, sería de gran ayuda implementar la aplicación de monitoreo para diferentes plataformas ya que se vio que es de gran ayuda para los adultos mayores.

Finalmente, se plantea generar validaciones del método con grupos más extensos y así poder obtener las impresiones de ingenieros y usuarios del método.

8.3 Impacto y productos de investigación

Durante el desarrollo de este trabajo de titulación, se han generado publicaciones con aportes relevantes como resultado de esta investigación.

Las publicaciones fueron sometidas a un proceso de revisión por pares, siendo aprobadas en conferencias internacionales. A continuación, se presenta los artículos publicados:

- *Priscila Cedillo, Juan Borja and Eddison Lazo: “Herramienta para el monitoreo del uso de redes sociales por parte de adultos mayores”, Quinto Congreso Ecuatoriano de Tecnologías de Información y Comunicación (TICEC), Ibarra, Ecuador. Latindex*



En este artículo se presentó el desarrollo de la aplicación para el monitoreo de redes sociales, que está presente en el capítulo 7 de este trabajo de titulación.

- *Eddison Lazo, Juan Borja and Priscila Cedillo: "Evaluating the Usability of Online Social Networks Used by Elderly People", 2nd International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS), Quito, Ecuador. Scopus*

En este artículo, se presentó el modelo de usabilidad de redes sociales para adultos mayores que es detallado en el capítulo 4 de este trabajo de titulación.



REFERENCIAS

- Al-khomsan, M., Al-Arjan, A., Al-Amro, A., & Al-Nafjan, K. (2015). Usability evaluation of Twitter on Android platform for elderly Arab users using morae evaluation tool. *2015 10th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST)*. <https://doi.org/10.1109/ICITST.2015.7412139>
- Android. (2017). Android Developers. Retrieved from <https://developer.android.com/develop/index.html>
- Android Studio. (2017). Android Studio. Retrieved from <https://developer.android.com/studio/index.html>
- Arfaa, J., & Wang, Y. (2015). Usability Evaluation of a Social Networking Site Prototype for the Elderly (pp. 297–306). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20892-3_29
- Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers, Neil Charness, Sara J. Czaja, J. S. (2007). *Designing for Older Adults Principles and Creative Human Factors Approaches*. CRC Press.
- Boll, F., & Brune, P. (2016). Online Support for the Elderly – Why Service and Social Network Platforms should be Integrated. *Procedia Computer Science*, 98, 395–400. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.060>
- Bono, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. *Universidad de Barcelona. Facultad de Psicología.*, 1–85. Retrieved from <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/30783>
- Borja, R. (2004). Reglamento General de la Ley del Anciano. *Registro Oficial*, 961(Decreto Ejecutivo 3437), 1–7.
- Buchmann, J. (2013). *Options for adequate realisation acatech STUDY > Internet Privacy acatech STUDY*. Retrieved from <http://www.practicalecommerce.com/Beyond-Facebook-74-Popular-Social-Networks-Worldwide>
- Cadima, R., Ferreira, C., Monguet, J., Ojeda, J., & Fernandez, J. (2010). Promoting social network awareness: A social network monitoring system. *Computers & Education*, 54(4), 1233–1240. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.009>
- Calvo-Palomino, R., De Las Heras-Quirós, P., Santos-Cadenas, J. A., Román-López, R., & Izquierdo-Cortázar, D. (2009). Outdoors monitoring of elderly people assisted by compass, GPS and mobile social network. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 5518 LNCS(PART 2), 808–811. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02481-8_122
- Castilla, D., Garcia-Palacios, A., Bretón-López, J., Miralles, I., Baños, R. M., Etchemendy, E., ... Botella, C. (2013). Process of design and usability evaluation of a telepsychology web and virtual reality system for the elderly: Butler. *International Journal of Human-Computer Studies*, 71(3), 350–362. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.10.017>



- Cedillo, P. (2016). Monitorización de calidad de servicios cloud mediante modelos en tiempo de ejecución, (January), 1–361.
- Cedillo, P., Borja, J. F., & Lazo, E. M. (2017). Tool for the monitoring of social networks used by elderly people Herramienta para el monitoreo del uso de redes sociales por parte de adultos mayores.
- Chen, Y. (2009). Usability Analysis on online Social Networks for the elderly. *Helsinki University of Thechnology*. <https://doi.org/10.1.1.537.1967>
- Chou, W. H., Lai, Y. T., & Liu, K. H. (2010). Decent digital social media for senior life: A practical design approach. *Proceedings - 2010 3rd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology, ICCSIT 2010*, 4, 249–253. <https://doi.org/10.1109/ICCSIT.2010.5565189>
- Coelho, J., & Duarte, C. (2016). A literature survey on older adults' use of social network services and social applications. *Computers in Human Behavior*, 58, 187–205. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.053>
- Cookbook. (2017). CakePHP. Retrieved from <https://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>
- Cornejo, M., & Tapia, M. L. (2011). Redes sociales y relaciones interpersonales en internet. *Fundamentos En Humanidades*, 2(24), 219–229. Retrieved from <http://www.javiercastellanos.org/index.php/aida-fuentes/11-irene-rodriguez/38-redes-sociales-y-relaciones-interpersonales-en-internet%5Cnhttp://fundamentos.unsl.edu.ar/pdf/articulo-24-219.pdf>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness , Perceived Ease Of Use , And User Acceptance. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Derboven, J., van Gils, M., & de Grooff, D. (2012). Designing for collaboration: A study in intergenerational social game design. *Universal Access in the Information Society*, 11(1), 57–65. <https://doi.org/10.1007/s10209-011-0233-0>
- develapps. (2016). DEVELAPPS. Retrieved from <http://www.develapps.com/es/noticias/modelo-vista-presentador-mvp-en-android>
- Facebook. (2017). Facebook. Retrieved from www.facebook.com
- Fernández, A. (2012a). A Usability Inspection Method for Model-driven Web Development Processes, (November), 371.
- Fernández, A. (2012b). A Usability Inspection Method for Model-driven Web Development Processes, (November), 371. Retrieved from riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17845/tesisUPV3981.pdf
- Finerday. (2017). Finerday. Retrieved from www.finerday.com
- Flores Cueto, J. J., Morán Corzo, J. J., & Rodríguez Vila, J. J. (2009). Las Redes



Sociales. 2009, 1–15.

- Foundation Arthritis. (2016). Arthritis Foundation. Retrieved from <http://espanol.arthritis.org/espanol/la-arthritis/>
- Gao, Q., Ebert, D., Chen, X., & Ding, Y. (2012). Design of a mobile social community platform for older Chinese people in Urban areas. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(1), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1002/hfm.20523>
- García Jiménez, A. (2011). Una perspectiva sobre los riesgos y usos de Internet en la adolescencia. *Revista ICONO14. Revista Científica de Comunicación Y Tecnologías Emergentes*, 9, 410. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i3.62>
- Gelderblom, H., van Dyk, T., & van Biljon, J. (2010). Mobile Phone Adoption: Do Existing Models Adequately Capture the Actual Usage of Older Adults? In *Proceedings of the 2010 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists* (pp. 67–74). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/1899503.1899511>
- Goswami, S.; Kobler, F.; Leimeister, J. M. & Krcmar, H. (2010). Using Online Social Networking to Enhance Social Connectedness and Social Support for the Elderly. *International Conference on Information System 2010*.
- Group, N. N. (2017). Web Usability. Retrieved from <https://www.nngroup.com/topic/web-usability/>
- Haritou, M., Anastasiou, A., Kouris, I., Villalonga, S. G., Gancedo, I. O., & Koutsouris, D. (2013). Go-myLife. *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments - PETRA '13*, 1–5. <https://doi.org/10.1145/2504335.2504343>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación. Metodología de la investigación*. <https://doi.org/-> ISBN 978-92-75-32913-9
- HHS.gov, & Services, U. S. D. of H. & H. (2008). Web Usability and Aging. Retrieved from <https://www.usability.gov/get-involved/blog/2008/12/aging-and-usability.html>
- Insfran, E., Cedillo, P., Fernández, A., Abrahão, S., & Matera, M. (2012). Evaluating the usability of mashups applications. *Proceedings - 2012 8th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, QUATIC 2012*, 323–326. <https://doi.org/10.1109/QUATIC.2012.28>
- ISO. (2009a). ISO / IEC JTC1 / SC7 / WG6 Nxxx Systems and software engineering – System and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models.
- ISO. (2009b). Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation reference model and guide, 2009.
- ISO. (2017a). ISO. Retrieved from <https://www.iso.org/about-us.html>
- ISO. (2017b). ISO/IEC 2504n. Retrieved from <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/11-iso-iec-2504n>



- Jorge Garcia. (2015). La Encuesta de Condiciones de Vida ECV 2014. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/boletin/E-commerce.pdf>
- Kenny, D. A. (1975). A quasi-experimental approach to assessing treatment effects in the nonequivalent control group design. *Psychological Bulletin*, 82(3), 345–362. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.82.3.345>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33(TR/SE-0401), 28. <https://doi.org/10.1.1.122.3308>
- Kivimäki, T., Kölsch, P., Vainio, A.-M., Pensas, H., Vuorela, T., Garschall, M., & Vanhala, J. (2013). User Interface for Social Networking Application for the Elderly. In *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments* (p. 23:1----23:8). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2504335.2504358>
- Koene, P., Köbler, F., Esch, S., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2012). Design and evaluation of a service-oriented collaborative consumption platform for the elderly. In *Proceedings of the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts - CHI EA '12* (p. 2537). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2212776.2223832>
- LinkedIn Corporation. (2017). LinkedIn. Retrieved from <https://www.linkedin.com/feed/>
- Lv, Z., Xia, F., Wu, G., Yao, L., & Chen, Z. (2010). iCare: A mobile health monitoring system for the elderly. *Proceedings - 2010 IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications, GreenCom 2010, 2010 IEEE/ACM International Conference on Cyber, Physical and Social Computing, CPSCom 2010*, 699–705. <https://doi.org/10.1109/GreenCom-CPSCom.2010.84>
- Marcelino, I., Góis, J., Laza, R., & Pereira, A. (2015). Using ICT for Tacit Knowledge Preservation in Old Age (pp. 75–83). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19695-4_8
- María, A., & Cardona, S. (2003). Diseños Cuasiexperimentales. *Facultad de Salud Pública. Universidad de Antioquia*, 4.
- Mead, S. E. (2009). Making Your Website Senior Friendly: Tips from the National Institute on Aging and the National Library. *National Institute on Aging On Aging*, 10.
- Mehra, G. (2011). 74-Popular-Social-Networks-Worldwide. Retrieved from <http://www.practicalecommerce.com>
- Moody, D. L. (2002). Validation of a Method for Representing Large Entity Relationship Models : an Action Research Study. *Context*, 391–405.
- National Institute on Aging, & National Library of Medicine. (2002). Making Your Web Site Senior Friendly. *National Institute on Aging and the National Library of Medicine*. Retrieved from <https://www.nlm.nih.gov/pubs/checklist.pdf>
- NeoAttack. (2017). Redes sociales. Retrieved from <https://neoattack.com/ventajas-y-desventajas-de-las-redes-sociales/>



- Nilpanapan, T., & Kerdcharoen, T. (2017). Social data shoes for gait monitoring of elderly people in smart home. *BMEiCON 2016 - 9th Biomedical Engineering International Conference*. <https://doi.org/10.1109/BMEiCON.2016.7859611>
- Object Management Group (OMG), {Object. (2008). Software Process Engineering Metamodel (SPEM), 3(2), 92–100.
- ORACLE. (2017). ORACLE. Retrieved from <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>
- Pedell, S., Vetere, F., Kulik, L., Ozanne, E., & Gruner, A. (2010). Social Isolation of Older People: The Role of Domestic Technologies. In *Proceedings of the 22Nd Conference of the Computer-Human Interaction Special Interest Group of Australia on Computer-Human Interaction* (pp. 164–167). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/1952222.1952255>
- Pensas, H., Liolis, K., Kouvatsas, G., Vainio, A.-M., Wimmer, B., Kaila, L., ... Vanhala, J. (2011). AMCOSOP: A Social Networking System for the Elderly. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 329–331). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181099>
- Pensas, H., Liolis, K., Vainio, A.-M., Wöckl, B., Kivimäki, T., & Vanhala, J. (2012). Ambient Communication and Sense of Presence Device. In *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference* (pp. 214–216). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2393132.2393175>
- Pérez, A. C. (2008). Trabajo Final Del Carrera Usabilidad De Sitios Webs.
- Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>
- Redish, J., & Chisnell, D. (2004). Designing Web sites for older adults: A review of recent research. Retrieved June, 9, 2008.
- Ruiz, F. J. (2009). Web 2.0. Un Nuevo Entorno De Aprendizaje En La Red. *Revista DIM: Didáctica, Innovación Y Multimedia*, 13.
- Santos, M. M. T., Antonelli, H. L., Rodrigues, S. S., Silva, C. L. D. O., & Castro, P. C. (2016). Personalizing health - related ICT interface and application : older adults and elderly caregivers preferences, 331–338.
- Schmeier, S., Ruß, A., & Reithinger, N. (2015). Wir im Kiez: Multimodal App for Mutual Help Among Elderly Neighbours. *ICMI '15 - Proceedings of the 2015 ACM on International Conference on Multimodal Interaction. ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI-2015), November 9-13, Seattle,, Washington, USA*, 379–380. <https://doi.org/10.1145/2818346.2823300>
- Shih, B.-Y., Chen, C.-Y., & Chen, Z.-S. (2006). An Empirical Study of an Internet Marketing Strategy for Search Engine Optimization. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 16(1), 61–81. <https://doi.org/10.1002/hfm>
- Suárez, H., Gómez-Hidalgo, M., & Álvarez-Peláez, J. (2014). Ciber-Resiliencia: Aproximación a un Marco de Medición. *International Journal of Precision*



Engineering and Manufacturing-Green Technology, 3(1), 111–128. Retrieved from
http://www.inteco.es/extfrontinteco/img/File/Estudios/int_ciber_resiliencia_marco_medicion.pdf

- Toribio-Guzmán, J. M., García-Holgado, A., Pérez, F. S., García-Peñalvo, F. J., & Martín, M. A. F. (2016). Study of the Usability of the Private Social Network SocialNet using Heuristic Evaluation. In *Proceedings of the XVII International Conference on Human Computer Interaction - Interacción '16* (pp. 1–5). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2998626.2998674>
- Tsai, T. H., Chang, H. T., Chang, Y. M., & Huang, G. S. (2012). Sharetouch: A system to enrich social network experiences for the elderly. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1363–1369. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.01.023>
- Urueña, A., Ferrari, A., Blanco, D., & Valdecasa, E. (2011). Las Redes Sociales en Internet. *Observatorio Nacional de Las Telecomunicaciones Y de La SI*, 1–173.
- W3C. (2010). The World Wide Web Consortium (W3C). Retrieved from <https://www.w3.org/WAI/older-users/developing.html>
- Wilson Valdez Solis, Irene Priscila Cedillo Orellana, Juan Parra, Andrea Guevara, J. O. (2017). Intelligent Pillbox: Evaluating the User Perceptions of Elderly People. In *26th International Conference on Information Systems Development - ISD 2017*. 26th International Conference on Information Systems Development - ISD 2017.

APENDICE A - Bibliografía del mapeo sistemático

- [R1] H. Pensas, K. Liolis, G. Kouvatses, A.-M. Vainio, B. Wimmer, L. Kaila, T. Kivimäki, S. Laitinen, and J. Vanhala, "AMCOSOP: A Social Networking System for the Elderly," in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 2011, pp. 329–331.
- [R2] M. Godfrey and O. Johnson, "Digital circles of support: Meeting the information needs of older people," *Comput. Human Behav.*, vol. 25, no. 3, pp. 633–642, 2009.
- [R3] M. Al-Khomsan, A. Al-Arjan, A. Al-Amro, and K. Al-Nafjan, "Usability evaluation of Twitter on Android platform for elderly Arab users using morae evaluation tool," *2015 10th Int. Conf. Internet Technol. Secur. Trans. ICITST 2015*, pp. 446–447, 2016.
- [R4] H. Pensas, K. Liolis, A.-M. Vainio, B. Wöckl, T. Kivimäki, and J. Vanhala, "Ambient Communication and Sense of Presence Device," in *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*, 2012, pp. 214–216.
- [R5] H. Tsujita and G. D. Abowd, "SocialMedicineBox: A Communication System for the Elderly Using Medicine Box," in *Proceedings of the 12th ACM International Conference Adjunct Papers on Ubiquitous Computing - Adjunct*, 2010, pp. 437–438.
- [R6] T. H. Tsai, H. T. Chang, Y. M. Chang, and G. S. Huang, "Sharetouch: A system to enrich social network experiences for the elderly," *J. Syst. Softw.*, vol. 85, no. 6, pp. 1363–1369, 2012.
- [R7] T. Kivimäki, P. Kölnhofer, A.-M. Vainio, H. Pensas, T. Vuorela, M. Garschall, and J. Vanhala, "User Interface for Social Networking Application for the Elderly," in *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 2013, p. 23:1----23:8.
- [R8] A. M. Piper, R. Brewer, and R. Cornejo, "Technology learning and use among older adults with late-life vision impairments Anne," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 16, no. 3, pp. 699–711, 2017.
- [R9] J. Derboven, M. van Gils, and D. de Grooff, "Designing for collaboration: A study in intergenerational social game design," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 11, no. 1, pp. 57–65, 2012.
- [R10] V. Meza-Kubo, A. L. Morán, and M. D. Rodríguez, "Bridging the gap between illiterate older adults and cognitive stimulation technologies through pervasive computing," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 13, no. 1, pp. 33–44, 2014.
- [R11] W. H. Chou, Y. T. Lai, and K. H. Liu, "Decent digital social media for senior life: A practical design approach," *Proc. - 2010 3rd IEEE Int. Conf. Comput. Sci. Inf. Technol. ICCSIT 2010*, vol. 4, pp. 249–253, 2010.



- [R12] S. Ballesteros, C. Peter, E. L. Waterworth, and J. A. Waterworth, "The Role of ICT and Networking in Healthy Ageing," in Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, 2012, p. 44:1---44:4.
- [R13] F. Boll and P. Brune, "Online Support for the Elderly – Why Service and Social Network Platforms should be Integrated," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 98, pp. 395–400, 2016.
- [R14] U. Pfeil and P. Zaphiris, "Applying qualitative content analysis to study online support communities," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–16, 2010.
- [R15] M. Z. Syeda and Y.-M. Kwon, "Photo Alive! Application and method for intergenerational social communication," 2017 19th Int. Conf. Adv. Commun. Technol., pp. 326–332, 2017.
- [R16] M. Haritou, A. Anastasiou, I. Kouris, S. G. Villalonga, I. O. Gancedo, and D. Koutsouris, "Go-myLife," *Proc. 6th Int. Conf. Pervasive Technol. Relat. to Assist. Environ. - PETRA '13*, pp. 1–5, 2013.
- [R17] R. R. Leme, A. R. Amaral, and L. A. M. Zaina, "Interaction with mobile devices on social networks by elderly people: A survey in Brazil with Facebook," *Proc. 2014 Lat. Am. Comput. Conf. CLEI 2014*, 2014.
- [R18] L. U. S. Nayak, L. Priest, and A. P. White, "An application of the technology acceptance model to the level of Internet usage by older adults," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 9, no. 4, pp. 367–374, 2010.
- [R19] M. M. T. Santos, H. L. Antonelli, S. S. Rodrigues, C. L. D. O. Silva, and P. C. Castro, "Personalizing health - related ICT interface and application: older adults and elderly caregivers preferences," pp. 331–338, 2016.
- [20] S. Schmeier, A. Ruß, and N. Reithinger, "Wir im Kiez: Multimodal App for Mutual Help Among Elderly Neighbours," *ICMI '15 - Proc. 2015 ACM Int. Conf. Multimodal Interact. ACM Int. Conf. Multimodal Interact. (ICMI-2015)*, Novemb. 9-13, Seattle, Washington, USA, pp. 379–380, 2015.
- [R21] C. Peter, A. Kreiner, M. Schröter, H. Kim, G. Bieber, F. Öhberg, K. Hoshi, E. L. Waterworth, J. Waterworth, and S. Ballesteros, "AGNES: Connecting people in a multimodal way," *J. Multimodal User Interfaces*, vol. 7, no. 3, pp. 229–245, 2013.
- [R22] P. Khosravi, A. Rezvani, and A. Wiewiora, "The impact of technology on older adults' social isolation," *Comput. Human Behav.*, vol. 63, pp. 594–603, 2016.
- [R23] R. Arjan, U. Pfeil, and P. Zaphiris, "Age differences in online social networking," *CHI '08 Ext. Abstr. Hum. factors Comput. Syst.*, pp. 2739–2744, 2008.
- [R24] U. Pfeil and P. Zaphiris, "Investigating social network patterns within an empathic online community for older people," *Comput. Human Behav.*, vol. 25, no. 5, pp. 1139–1155, 2009.



- [R25] J. A. Waterworth, S. Ballesteros, C. Peter, G. Bieber, A. Kreiner, A. Wiratanaya, L. Polymenakos, S. Wancho-Politis, M. Capobianco, I. Etxeberria, and L. Lundholm, "Ageing in a Networked Society: Social Inclusion and Mental Stimulation," in *Proceedings of the 2Nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 2009, p. 46:1--46:5.
- [R26] J. Coelho and C. Duarte, "A literature survey on older adults' use of social network services and social applications," *Comput. Human Behav.*, vol. 58, pp. 187–205, 2016.
- [R27] H.-J. Jang, J. Sim, Y. Lee, and O. Kwon, "Deep sentiment analysis: Mining the causality between personality-value-attitude for analyzing business ads in social media," *Expert Syst. Appl.*, vol. 40, no. 18, pp. 7492–7503, 2013.
- [R28] A. Karahasanović, P. B. Brandtzæg, J. Heim, M. Lüders, L. Vermeir, J. Pierson, B. Lievens, J. Vanattenhoven, and G. Jans, "Co-creation and user-generated content—elderly people's user requirements," *Comput. Human Behav.*, vol. 25, no. 3, pp. 655–678, 2009.
- [R29] U. Pfeil, R. Arjan, and P. Zaphiris, "Age differences in online social networking – A study of user profiles and the social capital divide among teenagers and older users in MySpace," *Comput. Human Behav.*, vol. 25, no. 3, pp. 643–654, 2009.
- [R30] K. Ishii, "Online communication with strong ties and subjective well-being in Japan," *Comput. Human Behav.*, vol. 66, pp. 129–137, 2017.
- [R31] A. Bilbao, A. Almeida, and D. López-de-Ipiña, "Promotion of active ageing combining sensor and social network data," *J. Biomed. Inform.*, vol. 64, pp. 108–115, 2016.
- [R32] A. Hussain, R. Wenbi, A. L. da Silva, M. Nadher, and M. Mudhish, "Health and emergency-care platform for the elderly and disabled people in the Smart City," *J. Syst. Softw.*, vol. 110, pp. 253–263, 2015.
- [R33] A. Cunha, E. Cunha, E. Peres, and P. Trigueiros, "Helping Older People: Is there an App for that?," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 100, pp. 118–127, 2016.
- [R34] N. A. Ahmad, F. H. A. Razak, A. Zainal, S. Kahar, and W. A. W. Adnan, "Teaching Older People Using Web Technology: A Case Study," *Advanced Computer Science Applications and Technologies (ACSAT)*, 2013 International Conference on. pp. 396–400, 2013.
- [R35] M. Narkwilai, S. Funilkul, and U. Supasitthimethee, "Factors influencing the Thai elderly's intention to use social network for Quality of Life: A case study LINE application," in *2015 7th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, 2015, pp. 593–598.



APENDICE B – Redes sociales existentes

Núm.	Red Social	Links de acceso
Redes Sociales de Interés General		
1	Facebook	http://www.facebook.com/
2	Twitter	http://twitter.com/
3	MySpace	http://www.myspace.com/
4	Ning	http://www.ning.com/
5	Tagged	http://www.tagged.com/
6	MyYearbook	http://www.myearbook.com/
7	Meetup	http://www.meetup.com/
8	Bebo	http://www.bebo.com/
9	Multiply	http://multiply.com/
10	Orkut	http://orkut.com/
11	Skyrock	http://skyrock.com/
12	Badoo	http://badoo.com/
13	StumbleUpon	http://www.stumbleupon.com/
14	Delicious	http://www.delicious.com/
15	Foursquare	http://foursquare.com/
16	MyOpera	http://my.opera.com/
17	Kiwibox	http://www.kiwibox.com/
18	Hi5	http://www.hi5.com/
Redes para compartir Fotografías		
19	Flickr	http://www.flickr.com/
20	Fotki	http://www.fotki.com/us/en/
21	Fotolog	http://www.fotolog.com/
Redes de estilo de vida		
22	Last FM	http://www.last.fm/
23	Buzznet	http://www.buzznet.com/
24	ReverbNation	http://www.reverbnation.com/
25	Cross TV	http://www.cross.tv/
26	WeRead	http://weread.com/
27	Flixter	http://www.flixster.com/
28	GaiaOnline	http://www.gaiaonline.com/
29	BlackPlanet	http://www.blackplanet.com/
30	Care2	http://www.care2.com/
31	CaringBridge	http://www.caringbridge.org/
32	DeviantART	http://www.deviantart.com/
33	ibibo	http://www.ibibo.com/
34	VampireFreaks	http://www.vampirefreaks.com/
35	CafeMom	http://www.cafemom.com/
36	Ravelry	https://www.ravelry.com/
37	ASmallWorld	http://www.asmallworld.net/
Redes de Turismo		



38	Wayn	http://www.wayn.com/	
39	CouchSurfing	http://www.couchsurfing.org/	
40	TravBuddy	http://www.travbuddy.com/	
Redes de móviles			
41	Cellufun	http://m.cellufun.com/	
42	MocoSpace	http://www.mocospace.com/	
43	ItsMy	http://mobile.itsmy.com/	
Redes de vídeo			
44	Stickam	http://www.stickam.com/	
45	FunnyOrDie	http://www.funnyordie.com/	
46	YouTube	http://www.youtube.com/	
Redes de reuniones			
47	Classmates	http://www.classmates.com/	
48	MyLife	http://www.mylife.com/	
49	MyHeritage	http://www.myheritage.com/	
50	Geni	http://www.geni.com/	
Redes de negocios			
51	LinkedIn	http://www.linkedin.com/	
52	Focus	http://www.focus.com/	
53	Viadeo	http://www.viadeo.com/	
54	Ryze	http://www.ryze.com/	
55	XING	http://www.xing.com/	
Redes para adolescentes y jóvenes adultos			
56	WeeWorld	http://www.weeworld.com/	
57	Habbo	http://www.habbo.com/	
58	Tuenti	http://www.tuenti.com/	
Relacionadas con los Blogs			
59	WordPress	http://wordpress.com/	
60	Tumblr	http://www.tumblr.com/	
61	Xanga	http://www.xanga.com/	
62	OpenDiary	http://www.opendiary.com/	
Redes sociales Internacionales			
	Red Social	País	
63	Mixi	Japón	http://mixi.jp/
64	QZone	China	http://qzone.qq.com/
65	Douban	China	http://www.douban.com/
66	Vkontakte	Rusia	http://vkontakte.ru/
67	NK	Polonia	http://nk.pl/
68	Hyves	Holanda	http://www.hyves.nl/
69	Netlog	Europa, Quebec, Turquía y Países Árabes	http://en.netlog.com/
70	StudiVZ	Alemania	http://www.studivz.net/
71	Sonico	Latino América	http://www.sonico.com/
72	Friendster	Estados Unidos – Asia	http://www.friendster.com/

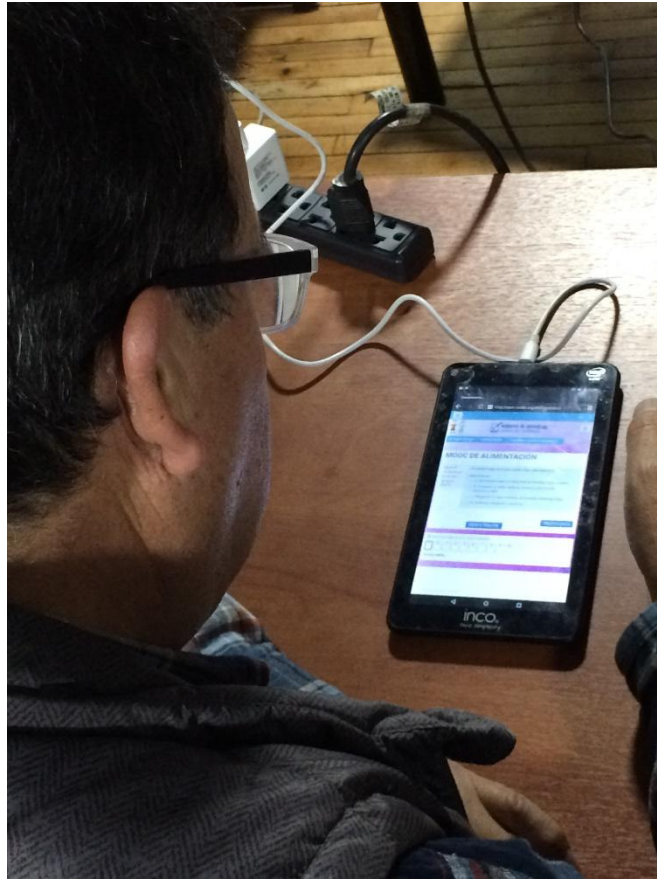
APENDICE C - Fotos de las evaluaciones



Apéndice C-1: Primer caso de estudio (Capacitación del uso de Redes Sociales)



Apéndice C-2: Segundo caso de estudio (Capacitación del uso de Redes Sociales)



Apéndice C-3: Segundo caso de estudio (Seguimiento del uso de Redes Sociales)



Apéndice C-4: Capacitación del método de evaluación MERSAM



Apéndice C-5: Aplicación del método de evaluación MERSAM

APENDICE D – Artículos aceptados en conferencias

Tool for the monitoring of social networks used by elderly people Herramienta para el monitoreo del uso de redes sociales por parte de adultos mayores

Priscila Cedillo¹, Juan Fernando Borja², Eddison Marcelo Lazo²

¹ Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Cuenca, Av. 12 de Abril y Av. Loja, Cuenca, Ecuador, 01.01.168

² Carrera de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Cuenca, Av. 12 de Abril y Av. Loja, Cuenca, Ecuador, 01.01.168

Autores para correspondencia: priscila.cedillo@ucuenca.edu.ec, {eddisson.lazo1401, juan.borjab}@ucuenca.ec

ABSTRACT

Social isolation represents a big issue in the aging process. This is due to the lack of contact of elderly people with their relatives, neighbors, and colleagues. It can be a consequence of health problems such as physical or cognitive constraints, or produced by facts as widowhood, retirement, and offspring leaving home. Therefore, online social networks can be considered an integration tool between different targets. However, these social networks are not oriented to elderly people, then it is important to know the improvements and characteristics to be considered for an effective use. This paper presents a tool which measures the use of certain social networks in order to obtain information that allows the analysis of the user behavior, to improve psychological facts and integration of the elderly people to these online communities.

Keywords: SNS, Monitoring, Elderly People, Online Social Network

RESUMEN

El aislamiento social representa un grave problema del envejecimiento, esto se da porque los adultos mayores dejan de estar en contacto con muchos de sus familiares, amigos, colegas o vecinos; ya sea por problemas físicos o cognitivos o también por factores como viudez, jubilación, hijos que dejan sus hogares, entre otros. De ahí, se ha visto que las redes sociales en línea son una herramienta de integración entre personas de diferentes edades, pudiendo apelar dichos problemas. Estas redes permiten la interacción con diferentes personas y por ende del adulto mayor hacia la sociedad. Sin embargo, estas redes sociales son difíciles de utilizar para la mayoría de adultos mayores por problemas físicos y cognitivos, de ahí que es importante saber la influencia de éstas en este grupo humano, las mejoras o características que se podrían tener en cuenta para su uso efectivo y las consecuencias del mismo. Este artículo presenta una aplicación que permitirá medir el uso de las redes sociales más populares, como una primera aproximación para determinar el impacto psicológico del adulto mayor, sus necesidades y las consecuencias de uso de estas redes, para lo cual se han seleccionado ciertos datos necesarios a ser capturados, para poder realizar estos estudios. Esta herramienta, por su tamaño y alcance, ha sido desarrollada siguiendo una metodología en cascada e implementada para ser utilizada en dispositivos Android y se ha utilizado una arquitectura modelo-vista-presentación (MVP). Finalmente, se han realizado pruebas de su funcionamiento y contrastado la información obtenida.

Palabras clave: Redes Sociales, Adultos Mayores, Monitorización, SNS

1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que para el año 2050 existirá un incremento acelerado de adultos mayores pasando del 11% al 22% es decir, de 605 millones de adultos mayores a 2000 millones (OMS, 2017). En el Ecuador, según las cifras de adultos mayores obtenidas en el Censo de Población y Vivienda (CPV) realizado en el año 2010 existen 940.905 adultos mayores, los cuales representan un 6,5% de la población total ecuatoriana (Padilla, 2012); además, se predice que para el año 2025, la población de adultos mayores en el país se duplicará a 1,8 millones de personas de la

Apéndice D-1: Herramienta para el monitoreo del uso de redes sociales por parte de adultos mayores

Evaluating the Usability of Online Social Networks Used by Older People

Eddison Lazo

Faculty of Engineering
University of Cuenca
Cuenca - Ecuador
eddisson.lazo1401@ucuenca.ec

Juan Borja

Faculty of Engineering
University of Cuenca
Cuenca - Ecuador
juan.borjab@ucuenca.ec

Priscila Cedillo

Dept. of Computer Sciences
University of Cuenca
Cuenca - Ecuador
priscila.cedillo@ucuenca.edu.ec

Abstract— The use of online social networks has expanded massively, they represent the way of communication of different types of users. However, the usability considerations in social networks when older people use them, have not been taken into account appropriately. Therefore, there are solutions focused on creating specific social networks for this target, but they do not consider special usability needs oriented to older people. This paper proposes a usability model for supporting the creation and evaluation of social networks focused on older people. This model breaks down the usability sub-characteristics from the ISO/IEC 25010 standard into other sub-characteristics and attributes. Metrics are eventually associated with these attributes in order to quantify and detect usability problems. The feasibility of this approach is illustrated through the evaluation of two social networks by using the proposed usability model taking into account the older people needs.

Keywords— social networks; older people; usability; SNS; older people; attributes; metrics

I. INTRODUCTION

Social Networking Sites (SNSs) are platforms that share a set of functions to create and maintain a social connection with friends, family members, and people in general [1]. Therefore, online SNSs are one of the most popular means of communication around the world, despite the risks and disadvantages that they might present (e.g., security, privacy) [1]. Despite that exist around 40 million older adults aged 65 years and older, just only a small percentage (32%) uses SNS (e.g., Facebook, Twitter) [2]. This shows that a big percentage of older people cannot access or use online SNSs, due to the fact that the majority of SNSs are oriented to young and middle-aged people, whom are native or digital immigrants [3]. Therefore, SNSs have adopted standards, which are appropriate for this social group without considering the older people population, thus creating usability problems when used by said section of the population [3].

Moreover, quality models have been a research topic for several decades and many have been proposed, and currently they are a well-accepted way to support quality control of software systems [4]. These models can be built by using methodologies, which are aligned with ISO/IEC-based quality models for software domains ISO/IEC 25010 and ISO/IEC 9126, an example of this is the methodology proposed by Franch and Carvallo, [5]. The main idea presented by Franch

and Carvallo is the definition of a quality model, which is built through the use of general characteristics of software, which are further refined into sub-characteristics, and then decomposed into attributes, obtaining so a multi-level hierarchy. Then, such attributes can be measured by the use of metrics, for finally, be used to specify or evaluate different characteristics of products, for example computer systems or software product quality [5].

Most SNSs do not take into account the usability when older people use them. For example, interface usability problems might be a result of a combination of several issues, such as small font size (sensory problem), confusing menus (cognitive problem), small keys with small gaps between them (sensory and motor problem) [3]. On the other hand, some research projects are focused on designing SNSs for an audience of only older people. However, those SNSs have been developed without taking into account standards or usability guidelines [6], [7]. Such guidelines should be universal and appropriately oriented for a specific type of user, so the SNS's design is improved and user friendly. Therefore, it has been established the need to develop systems that are capable of adapt to the mental model of different users, taking into account that some of them could lack experience working with computers or could have a largely negative experience; usually this being the case of older people [3].

This paper is organized as follows: Section 2 discusses related work. Section 3 presents the proposed SNS Usability Model. Section 4 provides an example of the application of the SNS Usability Model for the evaluation of a real social network application. Finally, Section 5 presents the conclusions and further work.

II. RELATED WORK

Several studies related to the evaluation and implementation of SNSs used by older people have been proposed in the last eight years.

Yu Chen, [7] presents guidelines to be considered by designers of SNSs, which are oriented to people with physical limitations and also ergonomic criteria for older people. Also the author describes other factors that could influence the adaption to SNSs of older people, such as cultural aspects and limited use of Internet among said population. Moreover, [7] present aspects that need to be considered when the usability

Apéndice D-2: Evaluating the Usability of Online Social Networks Used by Older People

APENDICE E - Datos tabulados de la evaluación

Test de Evaluación del Método MERSAM

***Obligatorio**

- 1, 1, El método de evaluación de usabilidad de redes sociales orientada a adultos mayores me ha parecido complejo y difícil de seguir *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente de Acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en Desacuerdo

- 2, 2, Creo que este método permitirá identificar sin esfuerzos las falencias en las SNS orientada a adultos mayores. *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

- 3, 3, De manera general, el método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores es difícil de entender * *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente de Acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en Desacuerdo

- 4, 4, De manera general, considero que el método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores es útil *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

- 5, 5, El método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores es difícil de aprender *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente de Acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en Desacuerdo



6. Si tuviera que utilizar un método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores en el futuro, creo que tendría en cuenta este método *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

7. El uso de este método mejoraría la usabilidad en las SNS orientada a adultos mayores *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

8. De manera general, pienso que con este método NO puedo evaluar la usabilidad de las SNS orientada a adultos mayores *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente de Acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en Desacuerdo

9. En caso de necesitar realizar una evaluación de SNS orientada a adultos mayores, tendría la intención de utilizar este método en el futuro *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

10. Recomendarían el uso de este método de evaluación de usabilidad de SNS orientada a adultos mayores *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

11. Los pasos a seguir para utilizar el método de evaluación son claros y fáciles de entender

Marca solo un óvalo.



12. 12. Creo que el proceso selección de atributos es útil para evaluar las redes sociales

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

13. 13. Creo que el método NO es lo suficientemente expresivo para definir cómo se realizará la medición de los atributos a ser evaluados

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente de Acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente en Desacuerdo

14. 14. Pienso que sería fácil ser hábil usando este método

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de Acuerdo

15. 15. ¿Tiene alguna sugerencia de cómo hacer que este método de evaluación de usabilidad sea más fácil de usar? *

16. 16. ¿Cuáles son las razones por las que tiene o no la intención de usar este método en un futuro? *

Apéndice E-1: Encuesta TAM



ID	PEOU						ITU				PU						
	P1	P3	P5	P11	P14	MEDIA	P6	P9	P10	MEDIA	P2	P4	P7	P8	P12	P13	MEDIA
1	4	5	4	5	5	4,6	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2	3	4	5	5	4	4,2	4	4	5	5	4	2	4	4	5	4	4,33
3	4	2	2	2	2	2,4	2	1	2	5	1	3	2	1	2	2	1,67
4	3	2	3	4	5	3,4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	3	4	5	4	1	3,4	4	5	4	4	5	1	4	3	3	2	2,67
7	3	4	4	4	1	3,2	4	5	4	4	5	1	4	3	3	2	2,67
8	3	3	2	4	4	3,2	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4,67
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3,33
10	5	4	4	2	2	3,4	4	1	3	4	2	4	3	2	2	2	2
11	3	3	4	2	2	2,8	2	2	2	4	2	4	3	2	2	2	2
12	3	3	4	3	3	3,2	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4
13	4	2	5	5	5	4,2	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5
14	4	4	5	4	3	4	2	5	3	5	5	5	4	3	5	3	3,67
15	3	2	4	4	4	3,4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
16	4	5	5	2	2	3,6	2	3	2	5	3	3	3	2	2	2	2
17	4	4	4	4	5	4,2	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
18	3	3	4	3	4	3,4	3	5	4	3	4	2	4	3	4	3	3,33
19	3	4	3	3	3	3,2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3,67
20	4	5	5	4	4	4,4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
21	3	4	3	4	3	3,4	2	4	4	2	4	2	3	4	3	3	3,33
22	3	3	3	3	2	2,8	3	4	5	3	4	2	4	3	3	4	3,33
23	4	3	3	2	3	3	4	4	4	5	3	3	4	3	4	4	3,67
24	3	2	2	2	1	2	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3,33
25	4	2	2	4	4	3,2	3	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4
26	3	3	4	2	5	3,4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	3	3,67
27	3	3	2	4	4	3,2	2	4	4	3	4	5	4	3	3	3	3
28	4	3	4	4	4	3,8	4	5	4	5	5	3	4	5	4	5	4,67
29	2	3	3	3	3	2,8	2	3	3	3	5	2	3	3	4	3	3,33
30	4	4	5	4	4	4,2	4	5	4	4	5	2	4	4	3	4	3,67
31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
32	3	3	2	4	5	3,4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4,33
33	2	2	2	3	2	2,2	4	5	5	2	4	2	4	4	4	4	4
34	2	4	2	4	3	3	3	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4
35	2	2	3	3	3	2,6	3	4	3	3	5	3	4	2	2	2	2
36	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5
37	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3,67
38	2	2	5	3	3	3	3	5	4	5	2	4	4	4	4	5	4,33

Apéndice E-2: Tabulación de datos de la encuesta TAM



ANEXO A - PLANTILLAS

Especificación de Requisitos de Evaluación

a) Objetivos de la evaluación.

Objetivos	
1	
2	
3	
4	

b) Red social a evaluar.

Redes Sociales	
Facebook	
Twitter	
Instagram	
Pinterest	
YouTube	
LinkedIn	
Hi5	
Skype	
Otras: (Especifique)	

c) Componentes a evaluar.

Componentes	
Chat	
Videos	
Fotos	
Línea de tiempo	
Información	
Estados	
Biografía	
Perfil	
Otras: (Especifique)	

d) Interesados de la evaluación.

Involucrados	
Usuario	
Desarrollador	
Evaluador	
Otras: (Especifique)	

e) Lista de Atributos a Evaluar

No.	Característica	Sub- Característica	Atributo	Código

Plantilla 1. Documento de requerimientos de la evaluación



Documento de especificación de la evaluación

a) Red Social

Red social	
Nombre:	

b) Componente

Componente	
Nombre:	

c) Detalles

Característica	Sub-Característica	Atributo	Código

d) Métrica

Métrica	
Descripción:	
Fórmula:	

a) Artefacto de medición

Artefacto de medición	
Nombre:	
URL:	
Descripción:	

b) Umbrales

Umbrales				
Intervalos		Valor:	Criticidad	Marcar (X)
Problema:				
Recomendaciones:				

Plantilla 2. Documento de especificación de la evaluación

Informe de valores

Informe del atributo			
Red Social:		Componente	
Atributo:		Código	
Valor:		Criterio:	



Universidad de
Cuenca
Facultad de

Ingeniería

<i>Problemas:</i>	
<i>Recomendaciones:</i>	

Plantilla 3. Informe de valores de la evaluación